



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA



**PENSAMENTO E AÇÃO DOS UTILIZADORES DE UM SISTEMA DE
GESTÃO E APRENDIZAGEM NA MODALIDADE *BLENDED-LEARNING*:
ESTUDO DE UM CASO NO ENSINO SUPERIOR**

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Doutor no ramo de Ciências da
Educação, na especialidade de Análise e Organização de Situações de Educação

Orientador: Professor Doutor José Manuel Fragoso Alves Diniz

Júri:

Presidente

Reitor da Universidade Técnica de Lisboa

Vogais

Professor Doutor João Filipe Lacerda Matos

Professor Doutor José Manuel Fragoso Alves Diniz

Professor Doutor Francisco dos Santos Rebelo

Professora Doutora Maria Luísa Lebres Aires

Professor Doutor Carlos Alberto Rosa Ferreira

Professora Doutora Ana Cristina Guerreiro Espadinha

Sofia Alexandra Balula Pereira Dias

2013

O trabalho apresentado nesta dissertação foi apoiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (Portugal) (Ref. SFRH/BD/44928/2008).

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR Portugal

*The settings of houses, cafés, the neighborhood
That I've seen and walked through years on end:
I created you while I was happy, while I was sad,
With so many incidents, so many details.
And, for me, the whole of you is transformed into feeling.
(Cavafy, 1975)*

*Uma criatura de nervos modernos,
De inteligência sem cortinas,
De sensibilidade acordada,
Tem a obrigação cerebral
De mudar de opinião e de certeza
Várias vezes no mesmo dia.
(Pessoa, 1915)*

...the quality of harmony results from a blending of several elements. Here we are concerned with the coexistence of dissimilars and the central points where fusion occurs are many: the ears of the listeners wherever they are. This disharmony (...) about disorder is simply a harmony to which many are unaccustomed.

(Cage, 1961)

AGRADECIMENTOS

Durante o período de desenvolvendo do presente trabalho, foram muitas as pessoas que colaboraram, direta ou indiretamente, em distintas dimensões, para a sua composição final.

A todos o meu verdadeiro obrigada.

Antes de mais, gostaria de começar por expressar um autêntico e sentido reconhecimento ao Professor José Alves Diniz, pela sábia orientação, pela transmissão constante de valores, de virtudes e sabedoria, do ponto de vista pessoal, interpessoal e profissional, durante esta jornada.

Expresso aqui também a minha gratidão ao Professor Carlos Ferreira, com quem partilhei dinâmicos e alegres momentos.

O meu agradecimento, ainda, aos Professores do Departamento das Ciências da Educação pela respeitosa e valiosa amizade nos últimos onze anos.

Aos Professores e Alunos da FMH que colaboraram e participaram com simpatia neste projeto de doutoramento, a minha sincera gratidão.

Aos maestros Manuel Marcelino e Carlos Ribeiro agradeço profundamente a oportunidade e o incansável diálogo entre a arte individual e coletiva.

Para a minha família e amigos mais próximos, que ouviram e sentiram intensamente todas as etapas deste processo, num *larghissimo/prestissimo* andamento, segue um absoluto obrigada.

À minha irmã, Ana Balula, fico eternamente grata pelos conselhos e paciência infinita.

À Silvana, à Vanda e à Sofia, em particular, agradeço o sorriso doce e sempre compreensivo.

Ao Leontios, o meu genuíno reconhecimento pelo criativo presente e iluminado futuro.

RESUMO

Esta dissertação refere-se a uma investigação que teve como objetivo indagar o pensamento e a ação dos utilizadores do Sistema de Gestão e Aprendizagem (SGA) implementado na Faculdade de Motricidade Humana (FMH) da Universidade Técnica de Lisboa (UTL) bem como o contexto conceptual, cultural, educativo e de inovação que lhe subjaz.

Inicialmente, com base num quadro teórico referente ao desenvolvimento de ambientes interativos *online*, procurou-se caracterizar o processo de ensino-aprendizagem na era digital, assim como analisar e refletir sobre as potencialidades/constrangimentos das ferramentas de comunicação *Web 2.0* em contexto educativo. Seguidamente, e explicadas/justificadas as técnicas e procedimentos metodológicos utilizados, inicia-se um capítulo onde são apresentados os principais estudos desenvolvidos no decorrer deste trabalho de investigação. A partir de uma análise contextual *Blended (b-) learning*, são identificados os Perfis e as necessidades dos Professores e dos Alunos de cinco cursos (Ciências do Desporto, Ergonomia, Dança, Gestão Desportiva e de Reabilitação Psicomotora) oferecidos pela Instituição de Ensino Superior (IES) pública estudada. Finalmente, apresenta-se e discute-se a aplicação da modelação *FuzzyQoI*, baseada nos fundamentos dos sistemas de inferência da lógica *fuzzy* e na qualidade de interação dos utilizadores do SGA *Moodle*.

Embora centrado na compreensão de um ambiente *b-learning* este trabalho pode contribuir para a melhoria da prática pedagógica, na medida em que diagnostica necessidades contextuais e sugere modulações futuras, porventura mais adaptadas às comunidades de prática *b-learning* suportadas por SGAs *Moodle*.

Palavras-chave: Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), Sistemas de Gestão e Aprendizagem (SGA), Moodle, Blended (b-) Learning, Perfis, Ensino e Formação Superior, Lógica Fuzzy (FL), Qualidade de Interação (QoI), Processo Ensino-Aprendizagem Online, Ensino à Distância.

ABSTRACT

This thesis aimed at investigating the conceptual, cultural, educational and innovative landscape, in the context of online learning environments (OLEs), underlining the thinking and behavior/action of Learning Management System (LMS) users of the Faculty of Human Kinetics (FHK), Technical University of Lisbon (UTL).

Initially, based on a theoretical framework for the development of OLEs, some current issues of the process of teaching and learning in the digital age were characterized, analyzed and reflected on potentialities and constraints that Web 2.0 communication tools can offer in an educational context. Furthermore, and after explaining/justifying the main technical and methodological procedures, a chapter that incorporates all studies developed during this work follows. Overall, supported by Blended (b-)learning contextual analysis, the profiles and the needs of users (teachers/students) of five courses (Sport Sciences, Ergonomics, Dance, Sport Management and Psychomotor Rehabilitation) offered by FHK are identified. Finally, the FuzzyQoI model, based on the fundamentals of Fuzzy Logic inference systems, that estimates the Quality of Interaction (QoI) of the LMS Moodle users is presented and discussed.

In an effort to better understand this complex multifaceted b-learning environment, the structural unit of this thesis contributes expressively to improve teaching practice, insofar as diagnoses specific contextual needs and also suggests future models, perhaps more suited to blended communities of practice, supported by LMSs.

Keywords: Information and Communication Technologies (ICTs), Learning Management Systems (LMSs), Moodle, Blended (b-)learning, Profiles, Higher Education, Fuzzy Logic (FL), Quality of Interaction (QoI), Online teaching-learning process, Distance Education.

ÍNDICE GERAL

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 Problema a estudar	4
1.2 Objetivos e finalidades	4
1.3 Estrutura da dissertação	6
CAPÍTULO 2 - REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 Sociedade da Informação e do Conhecimento	10
2.1.1 Introdução	10
2.1.2 Exequibilidade do e-learning	15
2.1.3 Alguns Modelos teóricos	19
2.2 Processo ensino-aprendizagem online	27
2.2.1 Introdução	27
2.2.2 Comportamento multitasking	32
2.2.3 Coresponsabilidade no processo de negociação	40
2.3 Conhecimento tecnológico	44
2.3.1 Introdução	44
2.3.2 Análise das Ferramentas Web 2.0	49
2.3.3 Potencialidades e Constrangimentos da Aprendizagem 2.0	56
2.3.4 Estratégias de Inovação Tecno-pedagógicas	60
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA	67
3.1 Introdução	68
3.2 Técnicas de recolha de dados	70
3.2.1 Análise Documental	70
3.2.2 Inquérito por Questionário	71
3.2.3 Inquérito por Entrevista	72
3.2.4 Data Mining: Fuzzy Logic	73
3.3 Preparação e aplicação do inquérito por questionário	78
3.4 Preparação e aplicação do inquérito por entrevista	80
3.5 Preparação e aplicação do modelo FuzzyQoI	82
3.6 Técnicas de tratamento de dados	88
3.6.1 Análise Documental	88
3.6.2 Inquérito por Questionário	89
3.6.3 Inquérito por Entrevista	91
3.6.4 Data mining: Fuzzy Logic	100

CAPÍTULO 4 - ESTUDOS	103
ESTUDO 1 Usability of online learning environments: a case study in higher education ...	104
Abstract	104
Introduction	105
Methodology	109
Results	110
Discussion and future prospects	119
References	121
ESTUDO 2 Rethinking blended instruction: an academic community and teacher profiles	125
Abstract	125
Introduction	126
Methodology	128
Results	129
Discussion	133
Considerations	137
References	138
ESTUDO 3 Towards an enhanced learning management system for blended learning in higher education incorporating distinct learners' profiles	143
Abstract	143
Introduction	144
Methodology	147
Results	151
Discussion	155
Conclusions	160
References	161
ESTUDO 4 Blended learning in higher education: different needs, different profiles	165
Abstract	165
Introduction	166
Method	168
Results	169
Global Issues	177
Conclusion	178
References	179
ESTUDO 5 FuzzyQoI model: a fuzzy logic-based modelling of users' quality of interaction with a learning management system under blended learning	185
Abstract	185

Introduction	186
Method	205
Results	207
Discussion	225
Conclusions and future work.....	238
References	240
CAPÍTULO 5 – DISCUSSÃO DE RESULTADOS	247
5.1 Introdução	248
5.2 Usabilidade do SGA Moodle	248
5.3 Blended teaching	249
5.4 Blended learners	251
5.5 B-learning e aprendizagem inclusiva	252
5.6 Qualidade de interação (QoI) no SGA Moodle	254
CAPÍTULO 6 – LIMITAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	257
6.1 Introdução	258
6.2 Limitações	258
6.3 Investigação futura	259
6.4 Conclusões	260
REFERÊNCIAS	265
ÍNDICE REMISSIVO	299
LISTAGEM DE APÊNDICES	303
LISTAGEM DE ANEXOS	339

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Algumas características dos <i>New Millennium Learners</i> (adaptado de Redecker e colegas, 2009, p. 24).....	40
Tabela 2 Estratégias para aumentar a eficiência em contexto de Ensino à distância (adaptado de Visser, 2005, pp. 301–306).....	44
Tabela 3 Algumas funcionalidades disponíveis no SGA <i>Moodle</i> (adaptado de Cole & Foster, 2007; Ifenthaler & Pirnay-Dummer, 2011; Williams, 2005).....	54
Tabela 4 Tendências-chave na ótica da Educação, Educação à Distância, e Tecnologias de Aprendizagem (Wilson, 2005, p. 5).	63
Tabela 5 Calendário escolar 2009/2010 e sua correspondência com o período de tempo em semanas.	101
Tabela 6 The systematization and analysis of subjects available in Moodle platform (academic year 2007/2008).....	111
Tabela 7 Communication tools used by teachers in subjects.	112
Tabela 8 Usability Evaluation of the online learning environment - the teachers' opinion.	114
Tabela 9 Characterization of the communication tools - the teachers' opinion.	115
Tabela 10 Characterization of the type of communication tools - the teachers' opinion.	116
Tabela 11 Characterization of the teacher's role - the teachers' opinion.	117
Tabela 12 Characterization of the student's role - the teachers' opinion.	118
Tabela 13 Values of statistical significance obtained through the chi-square test.	119
Tabela 14 Categories, subcategories and Text Units (TU).....	130
Tabela 15 MCA ⁱ : the discrimination measures per variable and dimension (values in bold correspond to the discrimination measures with values greater than .5 in each dimension).....	133
Tabela 16 The distribution of the students' experience in the LMS usage at a chronological order.	150
Tabela 17 Subcategories per Category that emerged from the content analysis of interviews using MAXQDA software, along with the corresponding total text units (TU).....	152
Tabela 18 The discrimination measures per variable and Dimension derived from the MCA ⁱ . The Subcategories per Dimension that their weighted correlation exhibits values >0.5 are denoted in bold.	155
Tabela 19 Teachers' Thoughts: the discrimination measures per variable and dimension of MCA ⁱ (numbers in boldface denote values over 0.50)	169
Tabela 20 Students' Thoughts: the discrimination measures per variable and dimension of MCA ⁱ (numbers in boldface denote values over 0.50)	170
Tabela 21 Codification of all LMS Moodle metrics (in their original appearance) to the inputs of the FS1, FS2 and FS3 of the <i>FuzzyQoI</i> model (see Fig. 33).....	198
Tabela 22 The correspondence of distinct periods with the weeks of the whole examined time-period, taken under consideration for segmenting the latter.	206
Tabela 23 The correlation coefficient of the mean values of the estimated <i>FuzzyQoI</i> model variables along with the probability of false alarm (r, p) between professors' and students' classes for the examined time-period (in weeks). Values in bold denote statistically significant estimates of $r, p < 0.05$	224

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modelo das cinco etapas de Gilly Salmon (2004, p. 29).	21
Figura 2 Modelo de <i>e-learning</i> baseado nos tipos de interação (Anderson, 2004, p. 49).	22
Figura 3 Modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) (Mishra & Koehler, 2006).	24
Figura 4 Taxonomia de <i>Bloom</i> no Domínio Cognitivo (atual) e <i>Social Media</i> (Bosman & Zagenczyk, 2011, p. 12).	26
Figura 5 Diferentes modalidades de <i>e-learning</i> (adaptado de Bates e Sangrà, 2011, p. 41).	31
Figura 6 Convergência progressiva de ambientes tradicionais <i>face-to-face</i> e ambientes distribuídos, permitindo o desenvolvimento de sistemas <i>b-learning</i> (Graham, 2012, p.6).	32
Figura 7 Escrita <i>Homo Zappiens</i> (lado esquerdo) e respetiva tradução (lado direito) (Veen, 2003).	35
Figura 8 Fatores de mudança nas práticas (Conole <i>et al.</i> , 2008, p. 522).	36
Figura 9 Estratégias não lineares (Veen, 2003).	37
Figura 10 Da Web 1.0 à Web 3.0. (Hayes, 2006).	45
Figura 11 Perspetiva educacional das ferramentas Web 2.0 (adaptado de Bates e Sangrà, 2011, p. 45).	56
Figura 12 Potencial inovador da Aprendizagem 2.0 (Redecker <i>et al.</i> , 2009, p. 43).	61
Figura 13 Representação gráfica do trabalho de investigação. Os tracejados expressam a ligação dos Modelos (M1-M7) e dos Estudos (E1-E5) desenvolvidos com o intuito de melhor compreender o pensamento e a ação dos utilizadores do SGA Moodle da FMH em contexto <i>b-learning</i>	65
Figura 14 Representação Fuzzy Inference System (FIS).	75
Figura 15 Exemplo de um sistema fuzzy com duas entradas (IN1, IN2) e uma saída (OUTPUT).	76
Figura 16 Configuração face às especificações pré-estabelecidas para o uso do <i>Fuzzy Logic Toolbox</i>	77
Figura 17 Diagrama de blocos do Modelo <i>FuzzyQoI</i> , constituído por cinco <i>Fuzzy</i> Sistemas (FS1-FS5), no modo cascata.	84
Figura 18 Excerto da Codificação estabelecida para todas as métricas existentes no SGA Moodle, relativamente aos <i>inputs</i> do modelo <i>FuzzyQoI</i> da Fig.17.	84
Figura 19 (a) Um exemplo das funções de pertinência utilizadas nos inputs linguísticos e output do sistema fuzzy - FS4 (coluna da esquerda) e FS5 (coluna da direita). VL, L, M, H e VH correspondem aos valores Very Low, Low, Medium, High e Very High, respetivamente; V: View, AD: Addition, AL: Alteration, AC: Action, TP: Time Period, ET: Engagement Time, QoI: Quality of Interaction. (b) Um excerto das regras fuzzy correspondentes ao FS5, definidas através da interface do Matlab.	86
Figura 20 Output do plano (<i>surface</i>) em 3D para todas as combinações de <i>inputs</i> dos sistemas fuzzy FS4 (coluna da esquerda) e FS5 (coluna da direita); V: View, AD: Addition, AL: Alteration, AC: Action, TP: Time Period, ET: Engagement Time, QoI: Quality of Interaction.	87
Figura 21 Representação do Sistema de Categorias criado no software MAXQDA.	96
Figura 22 Representação do Processo analítico da Análise por Correspondência (Clausen, 1998, p. 4).	97

Figura 23 Tabela de dados e duas “nuvens de pontos” (<i>clouds</i>), resultado da Análise de Correspondência Múltipla - MCA (Roux & Rouanet, 2009, p. 2).....	98
Figura 24 Access to the platform Moodle.	112
Figura 25 Activity (teachers and students) in the Moodle platform in terms of hits...	113
Figura 26 Usability Evaluation of the online learning environment - the students' opinion.	114
Figura 27 Characterization of communication tools - the students' opinion.	115
Figura 28 Characterization of the type of communication tools - the students' opinion.	116
Figura 29 Characterization of the teachers' role - the students' opinion.	117
Figura 30 Characterization of the student's role - the students' opinion.	118
Figura 31 A graphical representation of the research design. The dashed square denotes the factors introduced in the study for increasing the efficiency of b-learning (output of the LMS).	147
Figura 32 An example of a fuzzy system with two inputs (IN1, IN2) and one output (OUTPUT), forming the linguistic variables with the corresponding membership functions (L, M, and H correspond to Low, Medium and High values, respectively) (top panel). The activation of the system's four IF/THEN fuzzy rules and their application to the membership functions for input values of (IN1=0.28, IN2=0.705), resulting in the estimated output value (OUTPUT=0.576), corresponding to the centroid (denoted by the vertical line) of the output aggregated area (bottom panel).....	194
Figura 33 Block-diagram of the proposed <i>FuzzyQoI</i> model, consisting by five fuzzy systems (FS1-FS5) in a cascaded mode.....	197
Figura 34 (a) An indicative example of the membership functions used in the linguistic inputs and output of the fuzzy systems FS4 (left column) and FS5 (right column); VL, L, M, H and VH correspond to Very Low, Low, Medium, High and Very High values, respectively; V: View, AD: Addition, AL: Alteration, AC: Action, TP: Time Period, ET: Engagement Time, QoI: Quality of Interaction. (b) A excerpt of the fuzzy rules corresponding to the FS5, defined through the Matlab software interface (The Mathworks, Inc., Natick, USA).	203
Figura 35 Output surfaces for all combinations of inputs of the fuzzy systems FS4 (left column, (a)-(c)) and FS5 (right column, (d)-(f)); V: View, AD: Addition, AL: Alteration, AC: Action, TP: Time Period, ET: Engagement Time, QoI: Quality of Interaction.	204
Figura 36 The normalized Engagement Time (ET) input of the fuzzy system FS5 (see Fig. 33), along with the estimated fuzzy outputs from the FS1-FS5 (see Fig. 33) for the case of professors across the examined time-period (51 weeks). (a) Normalized ET, (b) View (V), (c) Addition (AD), (d) Alteration (AL), (e) Action (AC), (f) Quality of Interaction (QoI). The vertical lines denote the specific weeks that define the time-period segmentation according to Table 22.....	212
Figura 37 The mean value (solid middle line)±std (gray area) of the estimated fuzzy outputs (from top to bottom: View (V), Addition (AD), Alteration (AL), Action (AC), Quality of Interaction (QoI)), of FS1-FS5, respectively, averaged across the professors. The vertical lines denote the specific weeks that define the time-period segmentation according to Table 22.	214
Figura 38 The normalized Engagement Time (ET) input of the fuzzy system FS5 (see Fig. 33), along with the estimated fuzzy outputs from the FS1-FS5 (see Fig. 33) for the case of students across the examined time-period (51 weeks). (a) Normalized ET, (b) View (V), (c) Addition (AD), (d) Alteration (AL), (e) Action	

- (AC), (f) Quality of Interaction (QoI). The vertical lines denote the specific weeks that define the time-period segmentation according to Table 22. 219
- Figura 39** The mean value (solid middle line) \pm std (gray area) of the estimated fuzzy outputs (from top to bottom: View (V), Addition (AD), Alteration (AL), Action (AC), Quality of Interaction (QoI)), of FS1-FS5, respectively, averaged across the students. The vertical lines denote the specific weeks that define the time-period segmentation according to Table 22. 221
- Figura 40** (a) 2-D cross-correlation $CC2D(i, j)$ between the derived QoIs from professors and students. (b) 1-D cross-correlation $CC1D(j)$ between the derived mean QoI curves from professors and students. The time-lags range within $0 \leq i < 101 (= 51 + 51 - 1)$, yet with i rearranged to $-50:0:50$ so to clearly denote the shifting in both directions (positive/negative lags), and $0 \leq j < 1111 (= 1037 + 75 - 1)$. The location of the maximum value at zero-lag is noticeable in both subfigures. 225
- Figura 41** Selected opposite cases including the estimated Quality of Interaction (QoI) across the examined time-period (in weeks) for: (a) the professors that exhibit the global maximum values of QoI (denoted with the dark line and black square) and global minimum values of QoI (denoted with the grey line and the grey circle), and (b) the students that exhibit the global maximum values of QoI (denoted with the dark line and black square) and global minimum values of QoI (denoted with the grey line and the grey circle). The vertical lines denote the specific weeks that define the time-period segmentation according to Table 22. 229
- Figura 42** The 2-D histogram of the estimated Quality of Interaction (QoI) across the examined time-period (in weeks) for the case of (a) professors and (b) students. In both cases, the values in the gray map are expressed in a logarithmic scale for the better illustration of the ridges. The vertical lines denote the specific weeks that define the time-period segmentation according to Table 22. 232
- Figura 43** The total time duration (in % of the whole examined time-period of 51 weeks) where (i) professors and (ii) students sustained their estimated Quality of Interaction (QoI) within specific limits. In particular, (i)-(a) corresponds to $QoI < 0.11$, (i)-(b) to $0.4 \leq QoI < 0.5$, and (i)-(c) to $0.5 \leq QoI < 0.6$; (ii)-(a) corresponds to $QoI < 0.11$, (ii)-(b) to $0.3 \leq QoI < 0.4$, (ii)-(c) to $0.4 \leq QoI < 0.5$, and (ii)-(d) to $0.5 \leq QoI < 0.6$. The selected QoI intervals for (i) and (ii) were defined according to Figs. 40(a) and (b), respectively. Note that in (i)-(c) and (ii)-(d), the y-axis is in logarithmic scale, so to better illustrate the low values of the estimated total time duration. At each case, the white square denotes the corresponding maximum value(s). 236
- Figura 44** Representação gráfica do racional do Estudo 4. 253

LISTA DE ACRÓNIMOS

ALV	Aprendizagem ao Longo da Vida
EaD	Ensino à Distância
FMH	Faculdade de Motricidade Humana
INOFOR	Instituto para Inovação na Formação em Portugal
ME	Ministério da Educação
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
SGA	Sistema de Gestão e Aprendizagem
SGAs	Sistemas de Gestão e Aprendizagem
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação
UA	Universidade de Aveiro
UP	Universidade do Porto
UTL	Universidade Técnica de Lisboa
CK	Content Knowledge
CMS	Course Management System
CoI	Communities of Inquiry
CoP	Communities of Practice
FAQ	Frequently Asked Questions
FLOSS	Free/Libre and Open Source
FL	Fuzzy Logic
FS	Fuzzy System
HEI	Higher Education Institution
HCI	Human-Computer Interaction
iLANDS	innovation, Learning, Achieving, Networking, Diversity, Society
IN3	Internet Interdisciplinary Institute
KBC	Knowledge Building Community
LMS	Learning Management System
MOODLE	Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment
MUVEs	Multi User Virtual Environments
NML	New Millennium Learners
OLE	Online Learning Environment
PBL	Problem-Based Learning
PK	Pedagogical Knowledge
PML	Portugal Main Land
ROI	Return on Investment

SCORM	Sharable Content Object Reference Model
SL	Second Life
SLOODLE	Simulation Linked Object Oriented Dynamic Learning Environment
SNS	Social Networking Services
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Treats
TK	Technological Knowledge
TPACK	Technological Pedagogical Content Knowledge
VLE	Virtual Learning Environment
WWW	World Wide Web

GLOSSÁRIO

Aprendizagem ao Longo da Vida: qualquer atividade de aprendizagem, com um objetivo, delineada numa base contínua, no sentido de melhorar conhecimentos, aptidões e competências.

Aprendizagem formal: tipo de aprendizagem que decorre em instituições de ensino e formação e conduz a diplomas e qualificações reconhecidos.

Aprendizagem informal: tipo de aprendizagem que não é necessariamente intencional e, como tal, pode não ser reconhecida, mesmo pelos próprios indivíduos, como enriquecimento dos seus conhecimentos/aptidões; acompanhamento natural da vida quotidiana.

Aprendizagem não-formal: tipo de aprendizagem que decorre em paralelo com os sistemas de ensino e formação e não conduz, necessariamente, a certificados formais; pode ocorrer no local de trabalho e através de atividades de organizações ou grupos da sociedade civil (organizações de juventude, sindicatos e partidos políticos); pode ser ministrada através de organizações ou serviços criados em complemento aos sistemas convencionais (aulas de arte, música e desporto ou ensino privado de preparação para exames).

Bibsonomy: sistema que partilha *bookmarks* e publicações literárias.

Blended (b-) learning: ambiente integrado de colaboração e interação, entre professores, alunos, *e-tutores*, especialistas, onde se utilizam e integram ferramentas multimodais, isto é, ferramentas de comunicação síncronas e/ou assíncronas, para a construção de uma comunidade de aprendizagem presencial e à distância; modalidade de Educação à distância, com a capacidade de integrar diferentes tecnologias num mesmo sistema, tendo em conta as necessidades/possibilidades das organizações e as condições de aprendizagem individual.

Blogosphere: número significativo de *bloggers* que trabalham num ambiente próprio.

Cibercultura: conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço; meio de comunicação que surge da interconexão ao nível mundial dos computadores, também conhecido como trabalho em rede – *network*.

Correção de Yates: também conhecida como *Continuity Correction*, aplica-se quando a tabela de contingência é do tipo 2x2.

Delicious: ferramenta de busca da *web*, que serve para arquivar *sites* favoritos, estando disponíveis em qualquer lugar, e vulgarmente conhecido pelo termo inglês *social bookmarks*.

Defuzzification: estado da variável de saída *fuzzy* para um valor numérico.

Educação à distância: modalidade educativa, na qual a mediação didático-pedagógica no decorrer do processo ensino-aprendizagem, entre professores e alunos, ocorre através da utilização das TIC, em lugares ou tempos diversos.

Elgg: exemplo de *open source*, onde as ferramentas sociais de *software*, como os *blogs*, *podcasting* e *wikis* são combinadas especificamente para utilização educativa.

Electronic (e-) learning: modalidade de Educação à distância, baseada na internet, cujas práticas estão centradas na seleção, organização e disponibilização de recursos didáticos hipermediáticos, superando as dificuldades de tempo, deslocação e espaço físico.

Erro do tipo I: nos testes de hipóteses este tipo de erro consiste em rejeitar a hipótese nula, quando a mesma é verdadeira; a probabilidade de cometer este erro é denominada como nível de significância do teste e é representada pela letra grega α .

Erro do tipo II: nos testes de hipóteses este tipo de teste consiste em não rejeitar a hipótese nula, quando a mesma na realidade é falsa; é vulgarmente representada pela letra grega β .

Estatística inferencial: conjunto de técnicas utilizadas para identificar relações entre variáveis que representem ou não relações de causa e efeito.

Ferramenta open source: aplicação de utilização livre, de código aberto.

File Uniform Resource Locators: ferramenta de busca da *web*.

Folksonomy: ferramenta que reforça a importância do utilizador – *folk*, na criação da taxonomia – *taxonomy*.

Frequently Asked Questions: ferramenta que pode ser utilizada num contexto pluralista, significando, um conjunto de perguntas frequentes sobre determinado assunto.

Fuzzification: modela matematicamente a informação das variáveis de entrada através dos conjuntos *fuzzy*; neste módulo revela-se a importância do especialista do processo a ser analisado, uma vez que para cada variável de entrada devem ser atribuídos termos linguísticos que representam os estados desta variável.

Fuzzy: pode ser entendido como uma situação onde não é possível responder simplesmente “sim” ou “não”, enquadrando-se numa parte da lógica matemática dedicada ao raciocínio incerto ou aproximado.

Inference: onde se definem quais os conectivos lógicos usados para estabelecer a relação *fuzzy* que modela a base de regras; o sucesso do sistema fuzzy depende deste módulo, uma vez que este fornecerá a saída *fuzzy* a ser adotada pelo controlador a partir de cada entrada *fuzzy*.

Interação humano-computador: foca essencialmente o estudo das relações que se estabelecem entre as pessoas e os computadores (ou máquinas).

Investigação aplicada: tem como objetivo descobrir fatos novos (dados empíricos) para testar deduções (hipóteses) feitas de uma teoria que pode, em princípio, ter aplicações práticas a médio prazo.

Knowledge Base: representa o núcleo do sistema, incorporando todas as variáveis *fuzzy* e classificações linguísticas.

Ligação dial-up: a velocidade de ligação à Internet pode ser dividida em duas categorias: *dial-up* e banda larga, contudo, as ligações *dial-up* requerem a utilização de linhas telefónicas.

Nível de significância: probabilidade de rejeitar a hipóteses nula quando ela é efetivamente verdadeira (erro), por vezes é também designado pela letra grega α .

Potência: em estatística, a potência de um teste de hipóteses consiste na probabilidade de não se cometer um erro do tipo II.

Problem-based learning: modelo de aprendizagem centrado em problemas.

Sharable Content Object Reference Model: modelo de referência que tem sido desenvolvido no intuito de alcançar interoperabilidade de conteúdos educativos para o ensino em computador ou em ambientes de aprendizagem virtual, através da construção de uma base de referência que englobe conteúdos na forma de objetos de aprendizagem reutilizáveis.

Tabela de contingência: tabela de frequências que representa um conjunto de dados que foram classificados segundo duas variáveis, apresentando pelo menos 2 linhas e 2 colunas (*2x2 table*).

Teste de hipóteses: método que verifica se os dados são compatíveis com alguma hipótese, e frequentemente sugere a não validade de uma hipótese; os testes de hipóteses são sempre constituídos por duas hipóteses, a hipótese nula (H_0) e a hipótese alternativa (H_1).

Testes não-paramétricos: também conhecidos como testes *distribution-free*; não exigem, que as populações tenham que obedecer a determinadas premissas, por exemplo, a uma distribuição normal (tal como sucede nos métodos paramétricos).

Triangulação de dados: recolha de dados através de diferentes fontes – estuda determinado fenómeno em datas, locais e com indivíduos diferentes.

Triangulação metodológica: combinação de métodos quantitativos e qualitativos; existem ainda dois subtipos de triangulação metodológica: a triangulação intramétodo (utilização do mesmo método em diferentes ocasiões), e a triangulação intermétodo (utilização de diferentes métodos em relação ao mesmo objeto de estudo).

Triangulação teórica: quando são utilizadas diferentes teorias (ou pressupostos teóricos) para interpretar um conjunto de dados de um estudo, verificando-se a sua utilidade/capacidade.

Ubiquidade: pode ser entendida como um fenómeno de propagação da tecnologia digital, caracterizado pelo acesso indiferenciado a vários dispositivos (inteligentes, móveis) da internet, presente em todos os lugares ao mesmo tempo (onipresença), de forma a permitir acesso imediato e universal aos utilizadores.

Variável latente: variável que não pode ser observada nem medida diretamente, no entanto pode ser definida a partir de um conjunto de outras variáveis (que podem ser observadas/medidas – variáveis componentes) e que medem qualquer coisa em comum (designadamente a variável latente).

Webquest: metodologia de pesquisa orientada da *Web*, em que a maioria dos recursos utilizados provém também da *Web*; para desenvolver uma *Webquest* deverá considerar-se a seguinte estrutura: Introdução, Tarefa, Processo, Recursos, Avaliação e Conclusão.

[Página em branco]

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Os recentes desenvolvimentos científicos e tecnológicos em torno das Tecnologias e da Educação reativam a discussão sobre a temática do processo ensino-aprendizagem como uma realidade complexa e constantemente dinâmica (Bates, 2005; Garrison & Kanuka, 2004; Peters, 2001).

Na verdade, a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nos processos de ensino-aprendizagem representa um indicador de forte motivação para a inovação no âmbito do contexto educativo (Ala-Mutka, Punie, & Redecker, 2008; Coutinho & Bottentuit Junior, 2009). Por sua vez, novos modos de expressão distribuídos - suportados por técnicas colaborativas em ambientes interativos dos *pronetários*¹ (Rosnay, 2006, p. 12) parecem criar novas oportunidades/desafios. Por outras palavras: “There are new opportunities for the mentor working in the Web-based environment to play an active and significant role in the development of social negotiation and collaborative learning skills.” (Visser, 2005, p. 296). Neste sentido, ambientes interativos percebidos como fator determinante na aprendizagem *online*, influenciam o sucesso dos resultados de aprendizagem, a construção do conhecimento e a qualidade da aprendizagem *online per se* (Maor & Volet, 2007). Com efeito, o aumento desta interação no processo educativo permite uma aprendizagem mais flexível, diversificada e individualizada, a qualquer momento e em qualquer lugar (Bates & Sangrà, 2011; Ifenthaler & Pirnay-Dummer, 2011). Em consonância, a integração de sistemas interativos multimodais, multissensoriais e não lineares, parecem oferecer grande potencial para expandir as oportunidades de aprendizagem, e reforçam os pressupostos subjacentes à construção individual do conhecimento (McGuire, 1996). Adicionalmente, tem-se assistido a uma célere e notória tendência para integrar vários sistemas de informação e comunicação no processo de inovação tecnológica das universidades e/ou organizações (e.g., videoconferência, campus virtuais, ferramentas de colaboração síncronas/assíncronas, modalidades de ensino-aprendizagem *e-learning*, *b-learning*, *m-learning*) que refletem, seguramente, identidades socioculturais, económicas e tecnológicas distintas no seio de cada instituição. Porém, algumas evidências demonstram que as identidades culturais têm constituído importantes resistências à integração das TIC na educação (Chai, Hong & Teo, 2009; Correa *et al.*, 2008). Por exemplo, alguns países Asiáticos - e.g., China, Singapura, Hong Kong,

¹ Entenda-se *pronetariado* como uma nova classe social, constituída por utilizadores da Internet (i.e., *pro*, significa “a favor” e *net*, significa rede, palavra bastante utilizada como referência à Internet) (Rosnay, 2006, p 12).

Taiwan, Índia, Tailândia, com identidades culturais bastante vinculadas têm optado por desenvolver os seus próprios Sistemas de Gestão e Aprendizagem (e.g., devido ao conflito de linguagens), revelando, contudo, potencialidades bastante similares, tecnologicamente, comparativamente às ferramentas mais sofisticadas utilizadas nos países ocidentais (Zhang & Wang, 2005).

Não obstante, uma das finalidades desta dissertação pretende desenvolver uma reflexão suficientemente aprofundada sobre o processo educativo (como processo: consciente, complexo, interativo, autoorganizado, dinâmico...), no contexto da era digital. Sublinha-se ainda que o enquadramento do trabalho não pretende expressar apenas uma conceção tecnicista sobre a temática do conhecimento tecnológico, mas sim perceber também as diversas interações a partir de alguns pressupostos teóricos, propondo uma abordagem numa perspetiva epistemológica mais ampla sem se restringir apenas ao assunto da emergente iliteracia tecnológica.

Em consonância com a revisão da literatura, parece-nos ainda crucial discutir os múltiplos desafios e oportunidades que atualmente se colocam às instituições de formação superior na adoção e desenvolvimento de sistemas de ensino e aprendizagem *online* (Brooks *et al.*, 2006; Simonson, 2005).

1.1 Problema a estudar

O problema central do presente trabalho emerge das motivações acima apresentadas, no sentido de melhor compreender as necessidades dos utilizadores em ambientes de aprendizagem *online*, em particular no Sistema de Gestão e Aprendizagem (SGA) *Moodle*, em contexto de ensino e formação superior. Assim, procedeu-se à revisão da literatura nacional e internacional disponível em que se discute essencialmente sobre ambientes de aprendizagem *online*, partindo do pressuposto que o ensino e a aprendizagem *online* se podem expressar em diferentes níveis, abordar com distintas metodologias e utilizar diferentes sistemas, assumindo diferentes características em função das comunidades de práticas em que estão inseridos.

Deste modo, a motivação principal deste trabalho passa por melhor entender a comunidade académica da Faculdade de Motricidade Humana (FMH), tentando perceber as dinâmicas de interação dos utilizadores do SGA. Mais se acrescenta, que o pensamento e a ação dos professores e dos estudantes, enquanto utilizadores do SGA *Moodle*, constituem-se o principal objeto de análise desta investigação.

1.2 Objetivos e finalidades

No que respeita aos objetivos e finalidades do estudo considerou-se importante começar por averiguar quais as principais necessidades desta comunidade académica relativamente ao SGA *Moodle*. Mais concretamente:

- Estarão os utilizadores – Alunos e Professores – satisfeitos e motivados com a utilização do SGA *Moodle*?
- Que perceção têm os utilizadores acerca deste ambiente de aprendizagem *online*?
- Que tipo de estratégias e ferramentas foram utilizadas no SGA *Moodle*?
- Que perceção e conhecimento têm os utilizadores acerca da utilização das ferramentas *Web 2.0*?
- Que atividades desenvolveu a comunidade académica da FMH no SGA *Moodle*?
- Poderá a qualidade de interação (*QoI*) dos utilizadores do SGA *Moodle* contribuir para a eficiência da modalidade *b-learning*?

Assim, definiram-se como principais objetivos deste trabalho os seguintes:

- (1) contribuir para o desenvolvimento de um quadro conceptual, cultural, educativo e inovador no âmbito dos ambientes de aprendizagem *online*, assim como analisar as potencialidades/constrangimentos das ferramentas de comunicação *Web 2.0* no contexto de ensino e formação superior;
- (2) descrever o panorama internacional do Ensino à Distância (EaD) das principais instituições/organizações identificando algumas tendências e suas particularidades;
- (3) caracterizar o processo de ensino-aprendizagem *online* através do pensamento e da ação dos utilizadores do SGA *Moodle* em contexto *b-learning*;
- (4) contribuir para a melhoria da prática pedagógica suportada nos SGAs *Moodle* assim como apresentar ferramentas que permitam prognosticar modelações futuras baseadas na qualidade de interação dos utilizadores.

Complementarmente colocaram-se ainda os seguintes objetivos:

- (1) discutir pressupostos conceptuais que enquadrem o pensamento dos professores e dos alunos na utilização de ambientes de aprendizagem *online* no âmbito da educação e formação superior;
- (2) fazer o levantamento de algumas tendências e situações internacionais no EaD e na utilização de recursos suportados pelas TIC;
- (3) identificar os perfis e as principais necessidades dos utilizadores do SGA *Moodle* da FMH no âmbito da modalidade *b-learning*;
- (4) conceber, validar e aplicar a modelação *FuzzyQoI* baseada nos fundamentos dos sistemas de inferência da lógica *fuzzy* e na qualidade de interação dos utilizadores do SGA *Moodle*.

Considerando a organização desta dissertação, estruturada em torno de diferentes estudos que se complementam poderíamos apontar como objetivos de cada estudo os seguintes:

- a) Estudo 1 - “Usability of online learning environments - a case study in higher education”. Caracterizar o ambiente de aprendizagem *online* SGA *Moodle*, na

tentativa de avaliar a sua usabilidade, as ferramentas de comunicação disponíveis, assim como o papel do Professor e do Aluno.

- b) Estudo 2 - “Rethinking blended instruction: an academic community and teacher profiles”. Analisar as necessidades e inquietações dos professores em contexto *b-learning* essencialmente sob o ponto de vista do conhecimento tecnológico, metodológico e pedagógico na utilização do SGA *Moodle*.
- c) Estudo 3 - “Towards an enhanced learning management system for blended learning in higher education incorporating distinct learners’ profiles”. Perceber as necessidades dos alunos na utilização do SGA *Moodle*, em situações de aprendizagem *online*, assim como investigar potenciais estratégias na otimização do processo ensino-aprendizagem considerando, para tal, alguns comportamentos marcantes e distintivos da geração do século XXI.
- d) Estudo 4 - “Blended learning in higher education: different needs, different profiles”. Partindo de uma perspetiva inclusiva, tentar compreender e articular, holisticamente, os resultados obtidos dos distintos perfis - Professores e Alunos em contexto de ensino-aprendizagem *b-learning*.
- e) Estudo 5 - “FuzzyQoI Model: A fuzzy logic-based modelling of users’ quality of interaction with a learning management system under blended learning.”. Apresentar, através da aplicação da Lógica *Fuzzy*, uma proposta baseada na Qualidade de Interação (*QoI*) dos utilizadores no SGA, em ambientes *b-learning*.

1.3 Estrutura da dissertação

Optou-se por organizar o presente trabalho de investigação em seis Capítulos distintos:

Capítulo 1 - Introdução geral - no qual se descrevem as principais motivações, o problema a estudar, os objetivos e finalidades da dissertação;

Capítulo 2 - Revisão da Literatura - organizada em três temáticas fundamentais: i) Sociedade da Informação e do Conhecimento; ii) Processo ensino-aprendizagem *online*; e iii) Conhecimento tecnológico;

Capítulo 3 - Metodologia geral - com base nos pressupostos teóricos, é então descrito e justificado como foram construídos os instrumentos, ferramentas de recolha e tratamento dos dados, bem como os procedimentos metodológicos;

Capítulo 4 - Estudos - onde são apresentados os principais estudos levados a cabo no decorrer do doutoramento e que foram objeto de artigos submetidos em revistas científicas;

Capítulo 5 - Discussão geral - no qual se apresentam as reflexões gerais, articuladas e enquadradas com a revisão da literatura e os resultados obtidos dos estudos previamente apresentados;

Capítulo 6 - Limitações e Considerações Finais - onde se expõem as principais limitações dos estudos e se realiza uma síntese das conclusões mais importantes face aos objetivos e finalidades previamente definidas e se apresentam algumas propostas para futuras investigações.

[Página em branco]

CAPÍTULO 2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO

2.1.1 Introdução

Neste capítulo pretende-se compreender algumas mudanças da prática educativa na Sociedade de Informação e do Conhecimento associadas à integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nos seus diferentes contextos.

Segundo Pérez (2000): “Corremos muy de prisa pero no sabemos hacia donde” (p. 36). Efetivamente, as tecnologias estão a mudar o mundo, isto é, alteram-se as maneiras de pensar, compreender, expressar e criticar, emergindo a denominada Sociedade da Informação (Adell, 1997; Pérez, 2000). Considerando que a *utopia informativa*² da Sociedade da Informação se baseia no pressuposto que todas as informações estão ao alcance de qualquer pessoa, a qualquer hora, em qualquer lugar, a Educação na Sociedade da Informação, deveria assumir-se como um fator de igualdade social, de desenvolvimento pessoal e ainda um direito básico. Por sua vez, o fenómeno da globalização, assim como fenómenos mais relacionados com a transmutação económica e cultural aparentam ser marcados por um capitalismo global associado a redes de informação, que privilegiam a inovação, a criatividade, e a flexibilidade (Rao, 2001; Saarenketo *et al.*, 2008).

Assim, numa perspetiva global, a Sociedade Multicultural (i.e., *pro-pluralistic society*) (Banks *et al.*, 2009; Brewer, 2009) deverá entender-se como um *núcleo de inclusión*, face à distribuição da riqueza, abraçando a educação sem exclusão, respeitando a igualdade e equidade de oportunidades, a eliminação das desigualdades e a procura de novas formas de oportunidades de acordo com as necessidades humanas (Pérez Maya, 2008, p. 247). Ainda, em consonância com o pensamento de Marchessou (2005), será importante sublinhar que: “Culture here is seen as shared habits, values, memories and beliefs that unique a group of people and make communications between and among them easier.” (p. 52). Consequentemente, em todas as sociedades, surgem diferentes formas de comunicar, diferentes modalidades de trabalho, assistindo-se, forma geral, a um aumento dos designados teletrabalhadores. Segundo Marcelo (2002), o teletrabalho

²Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. EDUTEC. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. Disponível online no site: <http://www.c5.cl/ntic/docs/ieduc/tendencias.pdf> (consultado a 19.01.2009).

passa a usufruir das oportunidades que as tecnologias oferecem, podendo trazer consequências imediatas na rentabilidade e competitividade das empresas. Nesta tendência, o paradigma parece já não se focar tanto na facilidade em aceder à informação (i.e., acessibilidade), mas sim, na vasta quantidade de informação totalmente disponível a qualquer indivíduo. Por outro lado, a sobrecarga de informação (*information overload*) no sentido mais lato, pode implicar um relevante peso cognitivo caso o indivíduo não consiga desenvolver competências para selecionar entre o que realmente é importante e a informação supérflua; a educação é mais do que possuir informação, é a construção de conhecimentos, hábitos, atitudes e valores (Kings *et al.*, 2008, p. 21). Baseado nesta perspetiva, o projeto “Methodology and Social Impact of Information and Communication Technologies in America” (MISTICA), suportado por ambientes colaborativos *online* reporta o seguinte:

MISTICA has experimented with a methodology for coordinating virtual communities, one that combines information and communications resources so as to offer solutions to linguistic obstacles, reduce information overload and accommodate distance participation in face-to-face-meetings (Pimenta & Barnola, 2004, p. 389).

Efetivamente, as TIC desempenham um papel fundamental colmatando necessidades imediatas em determinados ambientes *online*, contudo as instituições de ensino parecem necessitar urgentemente de incorporar ferramentas tecnológicas mais adaptadas à realidade, sem as quais, provavelmente, não conseguirá formar cidadãos para o futuro. A Comissão Europeia (1995) defende ainda que a educação e a formação vão cada vez mais ser apreciadas como os elementares vetores de identificação, integração, promoção social e realização pessoal. Uma vez que é através da educação e formação, previamente adquiridas no sistema educativo institucional, na empresa, ou de modo mais informal, que os indivíduos poderão assegurar o seu futuro e a sua realização. Neste contexto, alguns aspetos revelam-se importantes discutir, por um lado, assegurar um ensino de qualidade aos alunos (e.g., através da utilização de redes sociais, em prol de uma aprendizagem flexível e informal) por outro lado, repensar a formação docente em detrimento da simplificação da complexidade do ato de ensinar (Marcelo, 2002). Com efeito, as TIC tendem a ser as principais responsáveis pela mudança nos modos de comunicação interpessoal, na compreensão do conhecimento e da aprendizagem, bem como nos conceitos de relações, estilos de vida e de identidade (Adell, 1997; Aviram, 2002; Castells, 2011; Kim *et al.* 2011; Watson, 2001).

Assim, perante estes movimentos de (r)evolução tecnológica, pode-se dizer que a Sociedade atravessa um complexo processo de transformação, influenciando, inevitavelmente, a maneira como nos (auto) organizamos, como trabalhamos, como nos relacionamos e como aprendemos. Petit e Soete (2001) reforçam ainda a ideia que a Sociedade de Informação deverá ser vista como uma Sociedade vocacionada para a aprendizagem, e em particular, para uma aprendizagem ao longo da vida (*lifelong learning*)³. Neste cenário, várias tendências e desafios tendem a influenciar o futuro da aprendizagem numa Sociedade baseada no Conhecimento (Punie *et al.*, 2006) alterando *hábitos de consumo* e o modo de vida dos cidadãos (Pérez, 2000, p. 36). No âmbito do processo educativo, pode-se facilmente observar a passagem de uma trípole didática – disciplina, docentes e alunos – para uma rede complexa de interações, que incorpora um novo elemento – os *media* (Duchâteau, 1996), permitindo, assim, encontrar novas formas de ensinar e de aprender (Pérez, 2000). Nas instituições de ensino, felizmente, estas mudanças podem ser encaradas como verdadeiras oportunidades que permitem repensar e reajustar o trabalho dos professores em contexto de ensino-aprendizagem, de forma a encontrar um caminho mais flexível e adaptado às necessidades e ritmos individuais dos alunos. Contudo, enquadrados na era da *cibercultura*, a chave para a inovação dos processos educativos parece residir na reapreciação do conceito de educação, traduzindo-se esta numa renovada pedagogia e numa ajustada metodologia de trabalho (Adell, 1997; Lévy, 2001). Segundo o autor (Beetham & Sharpe, 2007, p. 3) o conceito pedagogia “embraces an essential dialogue between teaching and learning”, contudo, ainda alerta para o seguinte: “we must acknowledge that pedagogy needs to be «re-done» at the same time as it needs to be «re-thought»”. Neste contexto, e tendo em vista o desenvolvimento pessoal e intelectual dos alunos, Pérez (2000, p. 38) sugere que o professor do século XXI deverá apresentar os seguintes rasgos (traços) de personalidade: adaptabilidade a novas circunstâncias, iniciativa, auto-estima, sociabilidade, disciplina, resistência à frustração, maturidade intelectual e emocional, capacidade de trabalhar em equipa, flexibilidade verbal, criatividade, empatia, capacidade de motivação, entre outros.

Ainda assim, segundo alguns autores, o *trabajador del conocimiento* (entenda-se, o docente), num modelo *Problem-based learning* (PBL), pode desenvolver um ambiente

³ Neste contexto, valerá a pena relembrar que: “the brain remains plastic and flexible in adulthood and has great implications for lifelong learning” (Blakemore & Frith, 2005, p. 132).

de aprendizagem que permita aos alunos realizar tarefas (individuais e coletivas) sob a supervisão constante do *docente-tutor* (Lin *et al.*, 1996; Marcelo, 2002, p. 555; Savery, 2006). Neste contexto, salienta-se a importância do trabalho de comunicação e colaboração entre os professores e os alunos, realçando o papel do Professor como facilitador da aprendizagem nas comunidades de aprendizagem (Lin *et al.*, 1996). Assim, o docente-tutor responsabiliza-se fundamentalmente pela mediação entre os conteúdos e os alunos através da utilização das TIC. Partindo ainda de uma visão construtivista, onde o docente-tutor desempenha um papel (pro) ativo durante o processo de ensino-aprendizagem, Savery e Duffy (1996, p. 136) reforçam o seguinte:

(...) learner's «puzzlement» as being the stimulus and organizer for learning, since this more readily suggests both intellectual and pragmatic goals for learning (...) Knowledge evolves through social negotiation and through the evaluation of the viability of individual understandings.

Esta abordagem sugere que a aprendizagem ocorra a partir de problemas ou de situações que façam suscitar a dúvida, o questionamento, ou mesmo o desequilíbrio, valorizando a capacidade crítica e a criatividade na construção do conhecimento. A este respeito, o autor (Visser, 2005, pp. 296–297) avança na seguinte visão:

In Web-based distance education, the mentor often also serves as a filter for information and knowledge, such that information gathered elsewhere is assessed for validity and relevance. Mentors possessing rich subject matter expertise and critical thinking skills may serve the dual role of raising learner awareness of the importance of identifying valid sources of information and validating actual sources that are identified by learners.

Nesta ótica, torna-se claro que o conhecimento distribuído, criado pelas tecnologias (em ambientes de EaD baseados na *Web*) tem permitido aos docentes, em particular, desenvolver comunidades virtuais, beneficiando, em certa medida, da partilha de informação e conhecimentos com os seus pares, que na maioria das vezes se encontram distribuídos geograficamente (OECD, 2001). Por sua vez, Pérez (2000) sublinha que o futuro da docência depende da criatividade e da eficácia no ato de: i) ensinar a procurar; ii) ensinar a entender; iii) ensinar a aplicar o sentido crítico; e iv) ensinar a comunicar. No entanto, Aviram (2002) vai mais longe e afirma que a Internet, ao mudar a maneira de pensar e aprender, poderá simultaneamente reforçar a imaginação, bem como as inferências lógicas e abstratas do pensamento (e do conhecimento) humano. Neste

contexto, Bonk e Reynolds (1997, p. 174) refere ainda que com o fenómeno WBI (*Web-Based Instruction*), os alunos têm agora a possibilidade de usufruir de novos materiais de aprendizagem que permitem aprender, descobrir, produzir, e sintetizar o conhecimento, promovendo, por exemplo, o pensamento crítico/abstrato ou o trabalho coletivo. Com efeito, paralelamente à capacidade de aprender, surge de forma determinante a capacidade de inovação tecnológica, a capacidade de decisão e liderança⁴ dos docentes no uso das TIC, no sentido de dar respostas flexíveis aos desafios da sociedade atual e das instituições de ensino (Berrocoso, 2009; Marcelo, 2002). Ainda no livro “iLeadership for a New Generation” surge uma mensagem interessante, intensificando a necessidade de um movimento dos líderes para o compromisso de uma cultura de inovação, isto é: “One of the most radioactive isotopes in Steve’s powerful charisma is the fact that he has convinced his workers he will commit to innovations. That’s what elicits innovation and creates a culture of innovation.” (Elliot & Simon, 2011, pp. 161–162). Neste contexto, Bates e Sangrà (2011, p. 81) ainda reforçam a importância da liderança carismática e da liderança coletiva (e.g., através da integração da tecnologia).

Inequivocamente, as sociedades de hoje são valorizadas pelo nível de formação e cultura dos seus cidadãos, pela capacidade de inovação, atualização e empreendimento que possuem (Marcelo, 2002). Acrescenta-se ainda que: “a characteristic of the civilization engendered by digital networks in general, also enables us to appreciate the specificity of the artistic genres unique to cyberculture.” (Lévy, 2001, p. 117). Contudo, a adaptação aos recursos tecnológicos no processo ensino-aprendizagem parece exigir um menor esforço por parte dos alunos de hoje (*digital natives*) do que pelos seus professores (*digital immigrants*) (Prensky, 2001, 2010). Prensky (2009, p. 306) ainda alerta para o seguinte:

It’s time for education leaders to raise their heads above the daily grind and observe the new landscape that’s emerging. Recognizing and analyzing its characteristics will help define the education leadership with which we should be providing our students, both now and in the coming decades. Times have changed.

Deste modo, a cultura e a inovação *technopédagogique*, na integração e utilização das TIC, está associada a modelos que contemplem as representações/visões, as

⁴ Segundo Berrocoso (2009, p. 223) podem ser considerados, em contexto educativo, quatro distintos estilos de liderança i.e., *líder instrutivo*, *líder transformador*, *líder integrador* e o *líder cooperativo*.

habilidades/recursos, as atitudes e as práticas dos seus atores sociais, assim como a processos de negociação subjacentes ao contexto de ensino-aprendizagem (Peraya & Viens, 2005; Wenger, 1998). Em consonância, numa abordagem de inclusão digital, será importante lembrar o seguinte:

(...) l'utopie cyberdémocratiquebici ici proposée, représenterait plutôt l'écran de mémoire (une surface partout distribuée, virtuelle, omniprésence), qui permet à la tête chercheuse de l'intelligence collective humaine de se percevoir elle-même d'enregistrer irréversiblement ses avancées (Lévy, 2002, p. 198).

Tendo em conta os aspetos até então mencionados e suas interligações com a utilização das TIC, pode-se dizer que o esforço, o compromisso social e a flexibilidade (ao nível do tempo, do espaço, do conhecimento, das relações e do trabalho) de todos os *stakeholders* (partes interessadas) no processo educativo, e na sociedade em geral, aparentam configurar-se elementos-chave, criando condições que permitem potenciar, por exemplo, o trabalho autónomo, o pensamento abstrato, a criatividade, o trabalho em rede, a inteligência colaborativa. Ainda, baseada nestas oportunidades/desafios, a atual Sociedade de Informação e do Conhecimento tem acompanhado um número crescente de diferentes e porventura mais adaptadas soluções educativas, em particular, modalidades de ensino/formação à distância (*e-learning*). De seguida são expostas algumas das suas vantagens e desvantagens.

2.1.2 Exequibilidade do e-learning

Podendo ser utilizada à escala global, a *World Wide Web* (WWW) pode ser vista como uma ferramenta educativa que combina e integra texto, áudio e vídeo, permitindo diferentes formas de interação e colaboração entre os utilizadores. Daí, facilmente se perceber que cada vez mais os formadores, professores e instituições de ensino utilizam a WWW como meio para ministrar cursos *online* (Mason, 1998). Nesta perspetiva, a educação e a formação através da WWW são vulgarmente entendidas como *electronic (e-) learning*.

Vantagens

A Sociedade Portuguesa de Inovação (2003) defende que o recurso à tecnologia, no caso concreto da utilização do *e-learning*, como metodologia de ensino, permite melhorias relativamente à consistência da informação e à integridade dos conteúdos (cerca de 50 a 60% comparativamente com o ensino tradicional). Nos livros “Introdução ao E-learning” e “E-learning e e-Conteúdos” são apresentadas algumas vantagens na utilização deste modelo de ensino, por exemplo (Cação & Dias, 2003; Lima & Capitão, 2003):

- a) eficácia - analisada segundo 3 eixos: i) ensino personalizado - existe um aumento de cerca de 60% na velocidade de aprendizagem do aluno, baseada no ritmo de aprendizagem individual do aluno; ii) autonomia - é o aluno que estabelece o ritmo de aprendizagem e o método de trabalho individual, desempenhando um papel ativo ao invés do papel passivo, mais característico do ensino tradicional; iii) personalização - o aluno pode personalizar o seu curso face às necessidades específicas de aprendizagem;
- b) facilidade de acesso e simplicidade de utilização - o professor pode ensinar a qualquer hora e em qualquer lugar e desempenhar as suas funções recorrendo a um computador com acesso à Internet;
- c) atualização de conteúdos - por um lado, o professor pode facultar aos alunos materiais/conteúdos permanentemente atualizados; por outro lado, com a utilização do SGA os responsáveis pelos cursos podem corrigir falhas, inserir/alterar elementos em qualquer momento do processo de ensino-aprendizagem;
- d) uniformidade - o professor pode trabalhar com base em informação distribuída, assegurando consistência da informação e integridade de conteúdos (e.g., o processo ensino-aprendizagem pode ser conduzido por professores que abordam o mesmo conteúdo de maneiras diferentes; o *e-learning* reforça a padronização, estabelecendo normas para a criação de conteúdos - e.g., utilização do formato SCORM;
- e) interação e interatividade - o professor tem um conjunto de ferramentas à sua disposição, que lhe permite comunicar com os alunos - e.g., através do *chat*, mensagens escritas, fóruns, *email*, salas de aula virtuais; a disponibilização destas ferramentas no ambiente de aprendizagem (e.g., demonstrações, simulações, grupos de debate, sugestões, tutoriais e FAQ) promove a interação entre os alunos; a

interatividade ao nível dos conteúdos é potenciada pela utilização de recursos multimédia mais dinâmicos - e.g., animações *flash*, registos áudio e vídeo;

- f) economia e rapidez – se por um lado, a instituição de ensino, ao assumir um modelo de ensino em *e-learning* rentabiliza substancialmente custos (i.e., a distribuição de conteúdos digitais traduz-se numa economia de custos entre os 50-70%), por outro lado, o *e-learning* permite uma maior rapidez de aprendizagem, possibilitando aprender mais e em menos tempo.

Desvantagens

Parece existir também um conjunto de fatores menos positivos que tendem a comprometer (negativamente) o *e-learning*, nomeadamente fatores de ordem mais técnica e pedagógica. Neste sentido, os autores apontam os seguintes obstáculos (Cação & Dias, 2003; Lima & Capitão, 2003):

- a) fatores de ordem pedagógica - sobrevalorização dos aspetos pedagógicos (recurso a poucos profissionais da área pedagógica, como é o caso do *instructional designer*; utilização de plataformas pouco flexíveis, que não possibilitam a interação entre os utilizadores e recursos multimédia); avaliação (ter a garantia que os testes são realizados pelo aluno e não por outra pessoa); falta de conteúdos de qualidade (muitos cursos *online* são repositórios de informação, i.e., verifica-se a simples transposição para a Internet de cursos da ensino tradicional; inexistência de um sistema de certificação de produtores de conteúdos de *e-learning*); falta de mão-de-obra especializada (falta de cursos específicos para o ensino *online*); concentração em frente ao ecrã (os alunos têm dificuldade em se concentrar em frente ao ecrã em períodos de tempo superiores a 20 minutos seguidos);
- b) fatores de ordem técnica – por um lado, a utilização de computadores e Internet nas escolas: cerca de 38% dos alunos não têm acesso à Internet/computadores - dados relativos a 2012 (<http://www.pordata.pt/>); por outro lado, a velocidade dos acessos à Internet em Portugal - a grande maioria das ligações à internet são realizadas por ligações *dial-up*;
- c) Generalizações nas Universidades – as Universidades não aderiram de forma vinculada a esta forma de ensino, os projetos de *e-learning* no Ensino Superior ficam abaixo das iniciativas promovidas pelas empresas; as instituições credenciadas - e.g., a

Universidade Católica e a Universidade de Aveiro, reconhecem o potencial do *e-learning*, alargando a sua oferta de ensino a outros públicos, contudo, há uma tendência, na maioria das universidades, em recorrer ao modelo *misto*, que combina o ensino *online* com uma vertente presencial;

- d) certificação - em Portugal, o *e-learning* carece de certificação em diversos patamares; o Instituto para Inovação na Formação em Portugal (INOFOR) atribui certificados pedagógicos, no entanto há necessidade de reforçar a credibilidade do *e-learning*, assegurando o acesso a fundos comunitários e o desenvolvimento de projetos de *e-learning*;
- e) preconceito - estigma do curso por correspondência (há falta de credibilidade do ensino, nível de exigência mais baixo que o ensino presencial, falta de rigor nas avaliações); muita simplicidade e rapidez do ensino (facilitismo, falta de rigor no desenvolvimento de conteúdos); produto simplesmente tecnológico (demasiada importância ao fator tecnológico face à qualidade de ensino, não tendo em consideração os fatores pedagógicos); aprendizagem solitária (inexistência de interação com os utilizadores - docentes e alunos – e inexistência de ferramentas que facilitem esse contacto); custos elevados (as soluções de *e-learning* apresentam custos elevados).

Perante o cenário que foi anteriormente exposto, Visser (2005, p. 298) ainda avança com o seguinte:

Students in Web-based distance education programs would also be negatively affected if mentors are tasked with a job that is larger than they can reasonably be expected to handle. If the mentors are overburdened with some of the tasks they are expected to carry out (answering technical questions, responding to individual inquiries, motivating students, providing continuous feedback, etc.), other tasks will fall to the wayside, and the student will only receive a portion of the support and guidance that is needed.

Todavia, estudos mais recentes, recorrendo a uma análise *SWOT* (*Strengths/Weaknesses/Opportunities/Treats*)⁵ têm revelado variados modelos de intervenção, recomendações, bem como uma considerável preocupação na procura da

⁵ SWOT – acrónimo das palavras *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças). Grosso modo, relembra-se que a análise *SWOT* é uma abordagem que considera o diagnóstico das forças e fraquezas internas, bem como as oportunidades e as ameaças externas, para assim desenvolver uma estratégia mais consciente e ajustada às necessidades.

qualidade do *e-learning* face às necessidades específicas de cada contexto (Bates & Sangrà, 2011; Bramble *et al.*, 2008; Elgort, 2005; Marshall & Mitchell, 2005; Mohammad, 2008; 2010; Morgan, 2001; Wadhwa, 2006).

Deste modo, e uma vez apresentadas as principais vantagens e desvantagens do *e-learning*, de seguida procurar-se-á apresentar uma análise dos principais modelos para a aprendizagem em ambientes *online*, tendo em conta os objetivos centrais do presente trabalho.

2.1.3 Alguns Modelos teóricos

Considerando o panorama e as tendências internacionais relativamente à educação à distância (*cf.* Estudo Complementar 1, Apêndice 1), assim como os referenciais teóricos existentes sobre o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem *online*, serão apresentados, de seguida aqueles que parecem ser mais relevantes para o presente trabalho:

- Salmon (2000) - É um modelo que sintetiza o papel do e-moderador (docente, facilitador) durante o processo de construção de conhecimento em ambientes virtuais. O desenvolvimento de competências pressupõe a *imersão do tutor* no ambiente de aprendizagem e consequentemente, uma formação em contexto *online*. A este propósito a autora propõe uma síntese abrangente das competências do *e-tutor*, interligando dois tipos de variáveis: i) as características (compreensão do processo *online*, competências técnicas, competências de comunicação *online*, domínio dos conteúdos e características pessoais) e ii) as qualidades (confiança, espírito construtivo, capacidade para estimular o desenvolvimento, habilidade para partilhar conhecimento e criatividade). No que respeita ao nível da intervenção do docente em ambientes *online*, este modelo estrutura-se em cinco etapas (*cf.* Figura 1), isto é: Etapa 1 – Acesso e Motivação (primeiro contacto com o ambiente de aprendizagem): sugere-se que os alunos desenvolvam durante esta etapa a capacidade emocional e social de aprenderem juntos *online*, bem como aceder ao sistema e utilizar fóruns de discussão. A continuidade deste processo depende do acesso individual e da motivação dos alunos na utilização do ambiente *online*. Etapa 2 – Socialização *online* (construção da comunidade de aprendizagem): esta etapa é caracterizada pela integração do indivíduo com os restantes elementos do grupo, originando uma comunidade de aprendizagem, composta por *e-atividades* ativas

e interativas. Pretende-se, paulatinamente construir uma identidade virtual no seio da cultura grupal, bem como a familiarização dos indivíduos com o ambiente virtual que facilitará progressivamente a troca e partilha de informação. O docente deverá proporcionar atividades que tenham em conta as diferenças individuais de cada aluno, de modo a fomentar um contexto multicultural de aprendizagem. Etapa 3 – Partilha de Informação (troca de informação entre os elementos da comunidade): o docente, nesta fase, aparece como e-moderador. Necessita de criar atividades (fóruns de discussão, debates *online*) que possibilitem a partilha de informação eficaz entre todos os intervenientes. O trabalho mútuo e cooperativo entre os alunos é imprescindível nesta fase. No entanto, o docente deverá criar metodologias e estratégias que lhe permitam gerir eficazmente a forma como cada aluno acede à informação disponibilizada e a sua capacidade de resposta. Etapa 4 – Construção do Conhecimento (início dos processos de interação): é nesta etapa que se desenvolvem *e-atividades* no sentido de promover o processo de pensar e interagir *online*. Adquirida a fase de partilha de informação, os alunos deverão iniciar a fase de construção do conhecimento, o que leva a que se desenvolvam competências no âmbito do raciocínio crítico, da criatividade e do pensamento prático. É desejável que o docente desenvolva *e-atividades* independentes e cooperativas, não apresentando receitas para os problemas, mas sim estimulando o trabalho autónomo por parte dos alunos. Desta forma, assim que os alunos estabilizam os seus ritmos de aprendizagem, passam a mover-se facilmente entre as etapas. Etapa 5 – Desenvolvimento (estratégias de aprendizagem construtivista): nesta etapa os alunos encontram-se preparados para autogerir e potenciar o seu processo de aprendizagem. O docente deverá planear *e-atividades* que estimulem o pensamento reflexivo e criativo. Por sua vez, os alunos deverão ser capazes de apoiar os seus colegas no trabalho colaborativo, alcançando objetivos individuais, bem como avaliar as tecnologias que lhes foram proporcionadas no decorrer do processo de aprendizagem *online*. Tendo tudo isto em conta, considera-se que o papel do *e-moderador* é multifacetado, requerendo que o seu poder criativo o leve a desenhar *e-atividades* apropriadas e variadas de etapa para etapa. Este modelo das cinco etapas pretende ir ao encontro das necessidades e da motivação dos alunos, apresentando um aumento gradual da intensidade da interação, não negligenciando o tempo e o ritmo de aprendizagem de cada aluno.

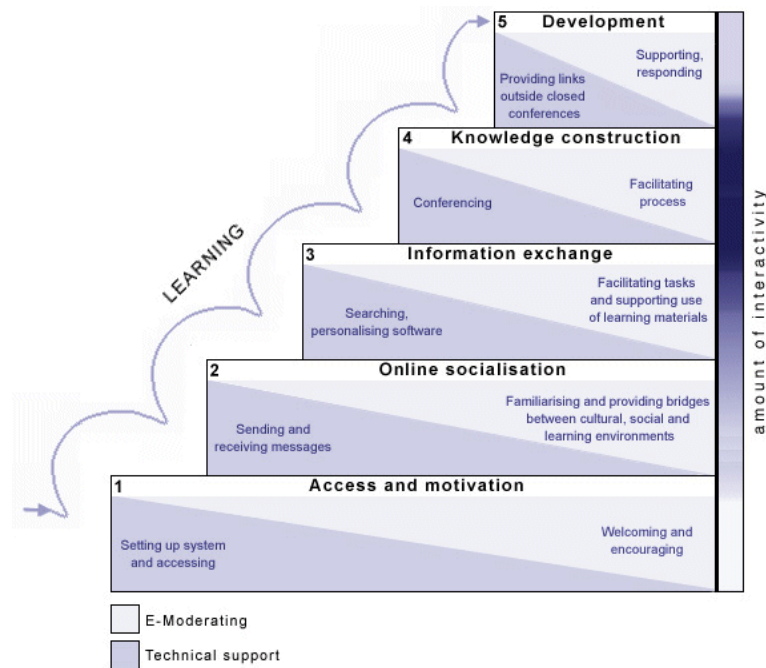


Figura 1 Modelo das cinco etapas de Gilly Salmon (2004, p. 29).

Nesta figura pode-se observar que os alunos, em cada etapa, necessitam de desenvolver determinadas competências técnicas, para, assim, progredirem para a etapa seguinte. No decorrer das etapas, tal como se apresenta na Figura 1, assiste-se a um aumento progressivo da intensidade de interação que se estabelece nas diferentes etapas.

- Anderson (2004) - Este modelo pedagógico (baseado nos três tipos de interação apresentados por Moore (1989): interação aluno-aluno, professor-aluno, conteúdo-aluno) centra-se fundamentalmente na aprendizagem independente e na aprendizagem colaborativa, destacando a importância do papel da interação. É também designado como um modelo de *e-learning*, que permite estruturar e organizar a aprendizagem *online*, através de seis tipos de interação: professor-conteúdo, aluno-conteúdo, aluno-aluno, aluno-professor, aluno-conteúdo e conteúdo-conteúdo (cf. Figura 2). Com efeito, os dois atores identificados (professor e aluno) interagem entre si e com o conteúdo, formando um modelo que é representado na Figura 2. Durante esta interação pode ser utilizada uma vasta variedade de atividades (síncronas e assíncronas) baseadas na internet (e.g., áudio, vídeo, videoconferência, *chats*, mundos virtuais). Estes ambientes são particularmente ricos, e promovem a aprendizagem ao nível das competências sociais, do trabalho colaborativo, assim como ao nível das relações interpessoais entre os participantes (Anderson, 2004).

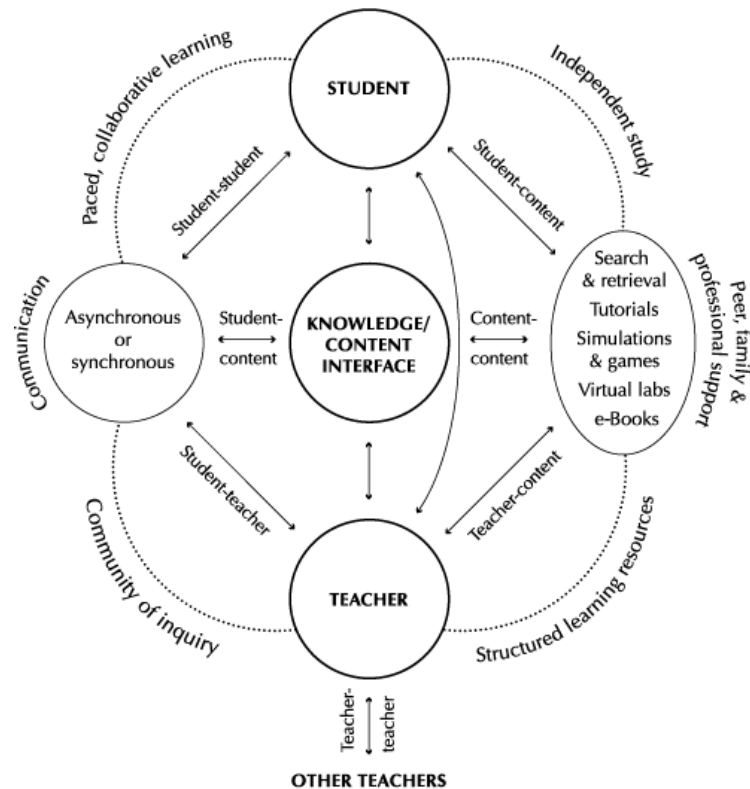


Figura 2 Modelo de *e-learning* baseado nos tipos de interação (Anderson, 2004, p. 49).

Este modelo (Fig. 2) pode ser observado e analisado em duas partes distintas. Na primeira parte do modelo (lado esquerdo da Figura), os alunos podem interagir com o conteúdo que se encontra disponível em vários formatos (especialmente com ferramentas *Web*), ou podem escolher ter a sua aprendizagem de forma sequencial, dirigida e avaliada com a ajuda do professor. Esta interação pode constituir uma comunidade, recorrendo a várias *e-atividades* de forma síncrona ou assíncrona (e.g., vídeo, áudio, fóruns, videoconferência, chats, interações virtuais, etc.). Estes ambientes *online* permitem a aprendizagem com interação social, conteúdos de aprendizagem colaborativa e o desenvolvimento de relações interpessoais entre os intervenientes. Na segunda parte do modelo, (lado direito da Figura), estão representadas as ferramentas de aprendizagem baseadas na aprendizagem independente (e.g., tutoriais assistidos por computador, simuladores, laboratórios virtuais, etc.). No entanto, ainda que dirigido para o estudo independente, o aluno continua a ser acompanhado, uma vez que existe a partilha do mesmo espaço de trabalho com outros colegas, ou ligações *peers-to-peers* que garantem relações de comunicação e cooperação permanentes.

- Siemens (2006) – Este modelo propõe uma visão ecológica da aprendizagem (learning Ecology) (Siemens, 2006, p. 39), tendo como premissa que a procura do conhecimento é uma constante ao longo da vida, por outras palavras: “we keep looking until we find

people, tools, content, and processes that assist us in solving problems” (Siemens, 2006, p. 33).

Este autor propõe a teoria do conectivismo, que é baseada no entendimento do processo de aprendizagem como um processo de criação de redes. Descreve a forma como a aprendizagem se pode desenvolver na era digital, estando subjacente a ideia de que a informação circula a grande velocidade, dificultando o seu processamento e interpretação (devido à sobrecarga de informação). Todavia, estes constrangimentos poderão ser ultrapassados se se apostar no trabalho de colaboração numa perspetiva socioconstrutivista. Com efeito, a conectividade é entendida como a integração de alguns princípios que são explorados pelo caos, pelas redes sociais, pelas teorias da complexidade e pela auto-organização. Em “Knowing Knowledge”, o autor procura clarificar o carácter multifacetado e multidimensional da aprendizagem, distribuindo-a por quatro domínios, isto é: transmissão (*transmission*), emergência (*emergence*), aquisição (*acquisition*) e acreção (*accretion*) (Siemens, 2006, p. 34)⁶.

Neste cenário, a Internet pode ser vista como uma ecologia de aprendizagem com diferentes potencialidades, revelando ser um centro de caos criativo, tal como Siemens (2006) salienta: “Connectivism is the integration of principles explored by chaos, network, complexity, and self-organization theories.” (p. 30). A conectividade ainda deverá ter em consideração os seguintes princípios: i) a aprendizagem e conhecimento assentam na diversidade de opiniões; ii) a aprendizagem é um processo de conectar elos especializados ou fontes de informação; iii) a aprendizagem pode estar em mecanismos não-humanos; iv) a capacidade para conhecer mais é mais importante do que aquilo que é atualmente conhecido; v) fomentar e manter conexões é necessário para facilitar a aprendizagem contínua; vi) a capacidade de ver conexões entre áreas, ideias e conceitos é uma competência nuclear; vii) a conservação de um conhecimento rigoroso e atual é a intenção de todas as atividades de aprendizagem conectivas; e viii) o processo de tomada de decisão é em si um processo de aprendizagem (Siemens, 2006, p. 31).

⁶ A aprendizagem por transmissão baseia-se numa visão tradicional - o aluno é exposto a um conhecimento estruturado, através de palestras e cursos, inscritos num sistema. A aprendizagem por emergência dá ênfase à reflexão e à cognição, através das quais o aluno adquire e cria o conhecimento. Pode promover a inovação e a cognição de alto nível, no entanto, requer boas competências, pensamento crítico, e um elevado nível de familiaridade com os conteúdos por parte de todos os alunos. A aprendizagem por aquisição é exploratória e baseada na inquirição – cabe ao aluno definir o conhecimento de que necessita e participar ativamente no processo de modo a garantir a sua motivação e a alcance dos seus interesses. A aprendizagem por acreção é contínua – o aluno procura o conhecimento quando e onde é necessário. Este tipo de aprendizagem é comandado pela vida real (e não pela teoria), constituindo uma atividade constante durante a vida (Siemens, 2006).

- Mishra & Koehler (2006) - O termo *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) – baseado numa extensão de Shulman (1986), que defende os pressupostos que ensinar é uma mistura de arte e de ciência e que o conhecimento do professor é uma mistura entre o conteúdo e pedagogia (*Pedagogical Content Knowledge*) – é apresentado como um modelo teórico que descreve as competências do professor no que diz respeito à integração das TIC, aquando a utilização de um SGA (Mishra & Koehler, 2006; Schmidt *et al.*, 2009).

Este modelo foca a interação e as complexidades de diferentes tipos de conhecimento: Conteúdo, Pedagogia e Tecnologia. A Figura 3 representa o conceito de TPACK como sendo o resultado da intersecção do conhecimento de um professor a três níveis: dos conteúdos curriculares (*Content Knowledge - CK*), dos métodos pedagógicos (*Pedagogical Knowledge - PK*), e ainda das competências a nível tecnológico (*Technological Knowledge - TK*). Por sua vez, este modelo integra componentes específicas de conhecimento que são representadas pelas intersecções anteriormente referidas: i) o *Pedagogical Content Knowledge*, isto é, a capacidade de ensinar um determinado conteúdo curricular; ii) o *Technological Content Knowledge*, isto é, saber seleccionar os recursos tecnológicos mais adequados para comunicar um determinado conteúdo curricular; e iii) o *Technological Pedagogical Knowledge*, isto é, saber utilizar os recursos tecnológicos no processo ensino-aprendizagem.

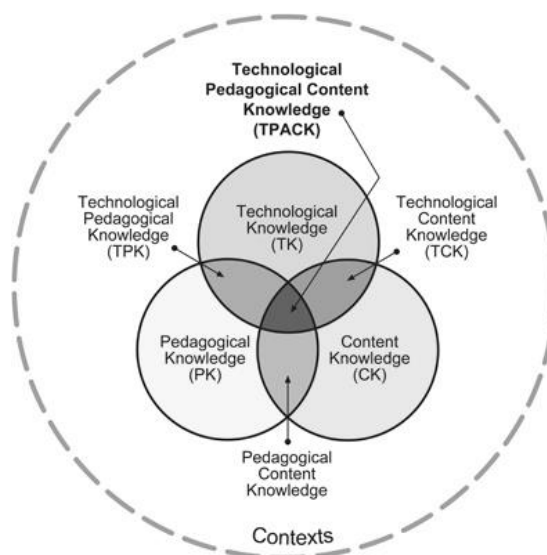


Figura 3 Modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) (Mishra & Koehler, 2006)⁷.

⁷ Retirado do site: <http://tpack.org/>.

Vários investigadores têm introduzido o modelo TPACK para analisar alguns casos de qualidade em formação inicial e contínua nos professores e como deverão integrar a tecnologia na sua metodologia de ensino (Lim *et al.*, 2010; Niess, 2005).

Ainda segundo estes autores o modelo TPACK veio alterar a compreensão que se tem da maneira como se desenrola o desenvolvimento profissional de um professor competente em TIC na sua área curricular. Na prática, aplicar o modelo TPACK não é considerado uma tarefa simples, no entanto, vários investigadores têm desenvolvido ferramentas para avaliar desenvolvimento do TPACK nos professores (Schmidt *et al.*, 2009), de forma a perceberem como intervir no âmbito da formação dos professores e no entendimento que os participantes têm dos constructos TPACK.

Este modelo tem como intenção recente a passagem de uma dimensão mais teórica (conceptual) para uma dimensão empírica, com o objetivo de encontrar formas mais eficazes de avaliar o desenvolvimento TPACK nos professores tanto na formação inicial, como durante a formação contínua.

Assim sendo, alguns instrumentos têm sido utilizados para avaliar o desenvolvimento do TPACK nos professores, como por exemplo: o questionário de Schmidt e colegas (2009) – apresentado em diferentes países e em diferentes grupos de professores (formação inicial e contínua); o questionário de Burgoyne e colegas (2010) – com o objetivo de avaliar as perceções de autoeficácia dos professores; uma perspetiva mais qualitativa proposta por Groth e colegas (2009); entre outros.

Na revisão da literatura também é possível verificar que outra tendência tem sido estudada, nomeadamente a análise do tipo de atividades que deverão ser propostas aos professores em formação para o desenvolvimento do TPACK, de forma a integrar a tecnologia na educação. Harris e Hofer (2009) apresentam uma taxonomia organizada em sete tipos de atividades de aprendizagem (*learning activity types*) para a utilização das TIC (com base no modelo TPACK): *knowledge building activities types* (e.g., leitura de textos, visualizações de apresentações, visualizações de imagens, discussão de grupo, debates), *convergent knowledge activities types* (e.g., responder a perguntas, criar mapas, completar tabelas/quadros, fazer testes), *written an essay* (e.g., escrever um relatório, criar um diário), *visual divergent knowledge expression activity types* (e.g., criar um mapa ilustrado, criar uma imagem), *conceptual divergent knowledge expression activity types* (e.g., desenvolver conhecimento na Web, formular perguntas), *product-oriented divergent knowledge expression activity types* (e.g., criar um modelo,

criar um filme, produzir um jornal), *participatory divergent knowledge expression activity types* (e.g., fazer uma apresentação, participar em actividades).

Estas atividades poderão ser combinadas no decorrer do planeamento de uma aula, tornando-a mais interativa e motivante, privilegiando as necessidades de aprendizagem e interesses dos alunos.

- Bosman & Zagenczyk (2011) – Os *Social Media* tendem a estar cada vez mais associados a mecanismos que permitem conhecer e interagir com pessoas. Contudo, estas ferramentas (*social media*) podem representar um instrumento de trabalho importante ao serem integradas de forma consciente numa visão educacional. A Figura que se segue (cf. Figura 4), propõe a utilização de diversas ferramentas *Social Media* suportadas nos diferentes níveis da Taxonomia de *Benjamin Bloom* (1956).

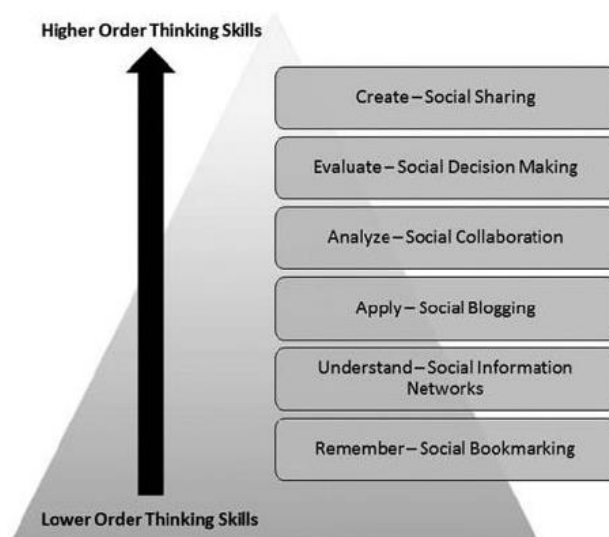


Figura 4 Taxonomia de *Bloom* no Domínio Cognitivo (atual) e *Social Media* (Bosman & Zagenczyk, 2011, p. 12).

Com efeito, a Taxonomia de *Bloom* e adjacente classificação hierárquica dos objetivos de aprendizagem parece considerar-se uma importante contribuição académica, em particular para o corpo docente que tende a procurar recursos com vista a estimular os alunos para o pensamento/raciocínio abstrato de alto nível (*higher order thinking*).

Assim, considerando uma análise estratégica SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats*), o quadro de referência conceptual pretende integrar os diferentes *Social Media* na sala de aula (Bosman & Zagenczyk, 2011). No sentido de facilitar a interpretação deste modelo, alguns autores assinalam diferentes ferramentas que se podem adequar aos diferentes níveis de aprendizagem (Bunzel, 2010; Hayman,

2007; Prensky, 2010; Solomon & Schrum, 2007; Waycott *et al.*, 2010). Decorrente disto, os autores (Bosman & Zagenczyk, 2011) definiram seis vertentes que deverão constar do processo educativo, ou seja, Nível 1 - *Remembering with Social Bookmarking* (lembrar conhecimentos relevantes da memória a longo prazo, através e.g., das ferramentas *Delicious*, *Google*, *Diigo*); Nível 2 - *Understanding With Social Blogging* (perceber o significado das mensagens da comunicação oral, escrita ou gráfica, através e.g., dos recursos *Edublogs*, *Blogwordpress*, *Google Blogger*); Nível 3 - *Applying with Social File Sharing* (aplicar determinado procedimento numa situação específica, utilizando e.g., *Moodle*, *Google Docs*, *Wikis*); Nível 4 - *Analyzing with Social Collaboration* (analisar como as partes se relacionam entre si numa estrutura global, através e.g., das ferramentas *DimDim*, *Skype*, *BigBlue Button*); Nível 5 - *Evaluating with Social Decision Making* (avaliar segundo critérios ou padrões definidos, utilizando e.g. *UserVoice*, *Doodle*, *Kluster*); e Nível 6 - *Creating with Social Creativity Sharing* (reunir elementos para criar um todo, ou criar um produto original, utilizando e.g., *Youtube*, *Flickr*, *Scribd*, *Whiteboard*). Os autores acrescentam ainda que o Domínio Afetivo/Emocional (nomeadamente no que respeita à comunicação e à construção de relações com os colegas, amigos, família) pode também ser potenciado através da utilização de recursos *Social Media* (e.g., *Facebook*, *SecondLife*, *LinkedIn*, *Ning*, etc.).

2.2 PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM ONLINE

2.2.1 Introdução

Este capítulo irá debruçar-se sobre alguns aspectos subjacentes ao processo de ensino-aprendizagem mediado pelas tecnologias, bem como a análise de alguns dos principais pressupostos teóricos referentes ao desenvolvimento de ambientes de aprendizagem *online*.

Na Sociedade de Informação e do Conhecimento, o espaço e o tempo já não se apresentam como condicionantes de interação social e as inovações tecnológicas e organizacionais exigem, cada vez mais, um modelo de trabalho qualificado, multifacetado e colaborativo nas formas de organização pedagógica das instituições. Através da Internet, uma grande quantidade de informação tende a permitir a

interconexão entre milhões de pessoas, instituições, empresas, centros educativos/investigação (Castells, 2011). Desta forma, as redes de informação têm revelado ter um potencial muito diferente à do simples computador solitário uma vez que possibilitam a comunicação infinita entre as pessoas, eliminando os condicionantes temporais e espaciais e as barreiras de identidade e de estratos sociais.

Neste contexto, segundo Wenger, (1998, p. 6), o surgimento das comunidades de prática (*Communities of Practice - CoP*) i.e., grupos de pessoas unidas informalmente que aprendem, constroem e são responsáveis pela gestão do conhecimento, pode ser encarado como uma verdadeira solução educacional. Nesta lógica de comunidade, a (co)produção de conhecimento realizado pelos utilizadores (*user-producers*) – *produsage* – tem sido suportada por várias aplicações da *Web 2.0* (como por exemplo, *blogs* e *wikis*). Segundo Bruns e Humphreys (2007) o conceito “*produsage*” deverá englobar as seguintes características: i) a comunidade - baseada num envolvimento colaborativo composto por comunidades e alunos que compartilham um mesmo projeto; ii) a fluidez - os alunos desempenham diferentes e múltiplos papéis, durante o desenrolar do projeto; iii) os produtos dinâmicos - que se encontram sempre em contínuo desenvolvimento, nunca alcançando um estado de estagnação; iv) a propriedade comum - o produto é visto como uma propriedade comum da comunidade, no entanto, é reconhecido o mérito individual dos alunos.

Com efeito, surgem, paulatinamente, outras formas de interação, nomeadamente as designadas comunidades virtuais, que se podem definir da seguinte forma: “(...) a social network that uses computer support, rather than face to- face interaction, for its communications, some virtual communities exist purely in cyberspace. However, in others, members engage in offline, as well as online, interaction.” (Koh *et al.*, 2007, p.70). Porém, Kester e colegas (2006, p. 81) defendem que para ocorrer o processo de interação social neste ecossistema (nomeadamente ao nível da cooperação) é necessário ter em conta três fatores prévios: a continuidade (*continuity*) - dois indivíduos que interajam entre si têm de se encontrar, pelo menos uma segunda vez, no futuro; o reconhecimento (*recognizability*) - todos os indivíduos podem identificar-se; e o passado (*history*) – todos os indivíduos podem ter conhecimento de comportamentos decorridos no passado. Por outro lado, Garrison, Anderson e Archer (2000) consideram que a criação de uma comunidade de investigação *online* resulta de um processo de aprendizagem que ocorre através da relação de três elementos fundamentais: i) Presença Social (*Social Presence*), que na aprendizagem *online*, é descrita como a capacidade do

aluno se projetar social e emocionalmente, e está relacionada com características como a expressão afetiva, a comunicação aberta e a coesão de grupo; ii) Presença do Ensino (*Teaching Presence*), que apresenta um significado importante no que respeita à satisfação do aluno, à perceção da aprendizagem, e ao papel atribuído à comunidade. A qualidade do discurso e o nível de profundidade da aprendizagem são influenciados pelo pensamento metacognitivo, sendo o docente, num contexto educacional, o principal responsável por esses efeitos; e iii) Presença Cognitiva (*Cognitive Presence*), que é caracterizada pelas seguintes fases: 1) *triggering event* – onde os problemas são identificados, através de um inquérito; 2) *exploration* – onde os alunos exploram o problema, de forma individual, completada através de uma reflexão crítica e discussão; 3) *integration* – onde os alunos desenvolvem o significado dos conceitos esboçados durante a fase de exploração; e 4) *resolution* – onde os alunos aplicam o conhecimento até então desenvolvido nos contextos educacionais. Com efeito, esta comunidade parece privilegiar a aprendizagem *online*, a interação entre os participantes, assim como o desenvolvimento do trabalho colaborativo. O conhecimento, por sua vez, é adquirido a partir das relações interpessoais no qual os alunos não são apenas sujeitos da aprendizagem, são sujeitos ativos que colaboram e aprendem com os elementos do grupo de trabalho (Garrison *et al.*, 2000). A estrutura das comunidades de investigação (também designada como *CoI framework*) foi posteriormente redimensionada por Redmond e Lock (2006) originando o fenómeno “Knowledge in action”⁸. Contudo, Garrison e Arbaugh (2007) foram mais longe e apresentaram este tipo de estruturação de comunidade como uma ferramenta, tendo como objetivo refletir sobre os processos de aprendizagem, no ensino superior, debruçando-se predominantemente sobre a aprendizagem *online*. Assim, num cenário de ascensão de ambientes de aprendizagem *online* e consequente desenvolvimento tecnológico, surgem, as primeiras experiências de EaD associadas à utilização de plataformas de *e-learning* (SGA ou LMS – acrónimo de *Learning Management Systems*). Os autores acrescentam o seguinte:

In the early 1990s, having realized the great potential of online learning, some higher education organizations with advanced educational technology support started to develop online courses. (...) some educational and business organizations developed online

⁸ Este conceito, *Knowledge in action*, sugere que o “process of inquiry” se inicie com o estabelecimento da presença social, gerando, em consequência, a presença do ensino, e esta, por sua vez, a presença cognitiva. Esta última interage com a presença social, no intuito de formar o desenvolvimento do conhecimento através da ação (*Knowledge in action*) (Redmond & Lock, 2006).

teaching/learning tools (learning management systems), in order to meet the increasing need for education and lifelong learning (Zhang & Wang, 2005, p. 245).

No ensino e formação superior as plataformas de *e-learning* são amplamente utilizadas como estratégias de promoção institucional, para atrair o público-alvo, sem corresponder a uma profunda alteração pedagógica (Delta Consultores, 2008). Daí que o aumento da oferta de EaD continue a ser considerado como um dos pilares da promoção do ensino centrado no aluno e da aprendizagem ao longo da vida (Bih, 2007; Erazo, 2006). Contudo, alguns autores como Lewandowski (2003) e Bartolomé (2008) assinalam que o ensino totalmente à distância (*e-learning*) não alcançou todas as expectativas que se havia criado inicialmente – os custos são altos, existe habitualmente muito abandono e a motivação dos alunos perde-se com alguma velocidade. Por esta razão emergiram inevitavelmente outros tipos de metodologia que se caracterizam por um misto de ensino/aprendizagem presencial e à distância. Vários estudos apontam a existência de uma ampla utilização de soluções mistas - *blended (b-) learning* (Aiello & Willem, 2004; Gebera, 2008; Lewandowski, 2003; Marsh *et al.*, 2003). Neste contexto, entende-se por *b-learning* um ambiente integrado de colaboração e de interação (entre professores, alunos, *e-tutores*, especialistas) onde se utilizam e integram ferramentas multimodais (isto é, ferramentas de comunicação síncronas e/ou assíncronas) para a construção de uma comunidade presencial e à distância. A Figura 5 esquematiza o espectro das diferentes modalidades de *e-learning* como um *continuum* desde o ensino exclusivamente presencial até ao ensino totalmente à distância. Sendo que, mais à esquerda da figura está representado o ensino exclusivamente presencial (*face-to-face*), contrapondo, no lado oposto da figura (lado direito) o ensino totalmente à distância (*fully e-learning*).

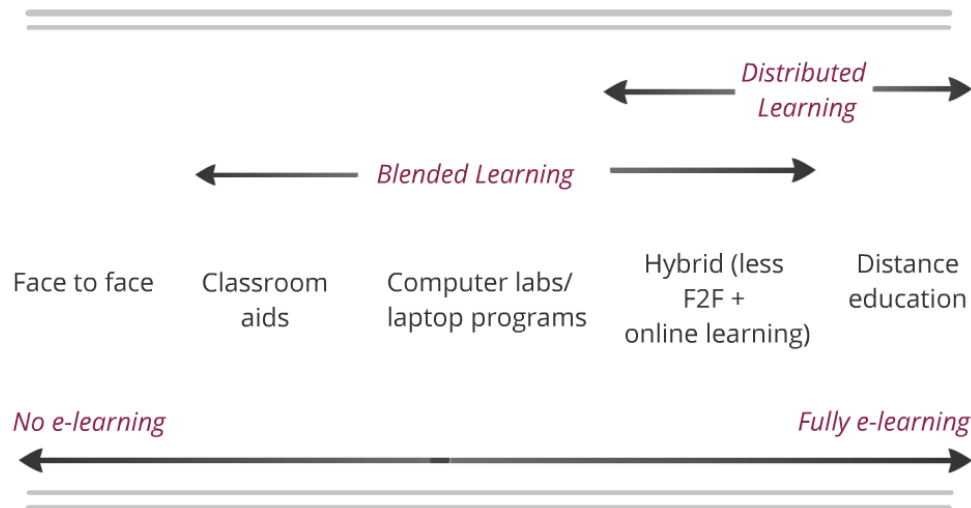


Figura 5 Diferentes modalidades de *e-learning* (adaptado de Bates e Sangrà, 2011, p. 41).

Tal como explícito na Figura 5, no que respeita à modalidade *b-learning*, esta pode ser perspectivada em três modos intermédios - *Classroom aids*, *Computer Labs* ou *Hybrid*, por outro lado, a modalidade *distributed (d-) learning* pode ser híbrida ou realizada em cursos totalmente à distância. Em particular, no modo *Classroom aids*, o Professor utiliza as TIC como durante as aulas presenciais através, por exemplo, da criação de um *course Website* (suportado em SGAs). Segundo Bates e Sangrà (2011, p. 42) a modalidade *b-learning (classroom aids)* “still the most common mode of e-learning. However, as instructors gain more experience with using technology, the trend is towards other modes”. A Figura 6 traduz esquematicamente o passado, o presente, e o futuro da modalidade *b-learning*, segundo a perspetiva de Graham (2012):

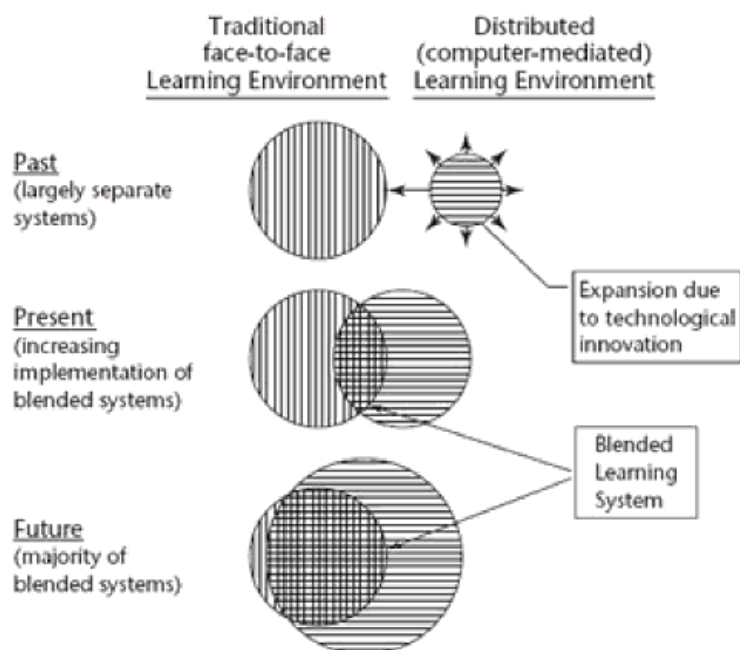


Figura 6 Convergência progressiva de ambientes tradicionais *face-to-face* e ambientes distribuídos, permitindo o desenvolvimento de sistemas *b-learning* (Graham, 2012, p.6).

Progressivamente, assiste-se a uma mudança nos ambientes de ensino-aprendizagem *online*, contudo, novos ambientes educativos requerem também renovadas atitudes e competências por parte dos professores e alunos, evitando a abordagem tradicional do professor como a única fonte de informação e conhecimento e os alunos como recetores passivos (Adell, 1997). Por sua vez, no relatório Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (GEPE) (2008), é apresentado um estudo diagnóstico realizado sobre a Modernização Tecnológica do Ensino em Portugal, onde é possível perceber que também em Portugal se assiste aos primeiros passos na divulgação e na utilização de plataformas de gestão de aprendizagem com resultados positivos, contudo começam a ser reconhecidas algumas limitações ao nível das funcionalidades disponibilizadas e tipo de utilização. Baseado neste panorama, o Ministério da Educação parece reforçar que os SGAs, em contexto educativo, têm sido fundamentalmente utilizados como repositório de conteúdos e não como espaço de colaboração e partilha de informação, existindo um subaproveitamento destas ferramentas com características, de resto, pouco inovadoras.

2.2.2 Comportamento multitasking

Vários autores têm analisado e discutido, desde o final do século passado, diferentes características que tendem a caracterizar o mesmo fenómeno, isto é, a evidência da

tecnologia digital como parte integrante da vida quotidiana dos alunos do século XXI. Com efeito, a designação deste fenómeno tem suscitado também diferentes terminologias, por exemplo: *Generation Nintendo* (Guzdial & Soloway, 2002), *Net Generation* (Hartman, Moskal & Dziuban, 2005), *Digikids*, *Instant Generation*, *Cyber Generation* (Thieme, 2006), *Generation Next*, *Generation Z*, *Digital Generation* (Tapscott, 2009), *Homo Zappiens* (Veen & Vrakking, 2006), *Always on* (Oblinger, 2004), *Neomillennial Learners* (Dede, 2005) *New Millennium Learners* (OECD, 2008; Pedró, 2006) ou mesmo *Digital Natives* (Prensky, 2010). Cada uma destas conceptualizações procura criar uma “etiqueta” para identificar a (jovem) geração tendo em conta os diferentes contextos tecnológicos.

Felder e Silverman (1988, p. 674) reforçam que os jovens atuais tendem a processar a informação de diferentes formas, daí a necessidade de ajustar também as metodologias de ensino utilizadas, por outras palavras:

Students preferentially take in and process information in different ways: by seeing and hearing, reflecting and acting, reasoning logically and intuitively, analyzing and visualizing, steadily and in fits and starts. Teaching methods also vary. Some instructors lecture, others demonstrate or lead students to self-discovery; some focus on principles and others on applications; some emphasize memory and others understanding.

No que respeita à dimensão visual, em particular, estes autores sublinham que os alunos obtêm informação essencialmente através de imagens visuais - e.g. figuras, diagramas, gráficos, esquemas, filmes e demonstrações (Felder & Silverman, 1988). Em consonância, Oblinger e Oblinger (2005) reforçam esta ideia, na medida em que consideram que esta geração é influenciada pela utilização das imagens, mais do que por ambientes que apenas recorrem à utilização de textos. Ainda na perspetiva dos autores, a *Geração Net* apresenta como característica fulcral a interação, uma vez que apreciam o ritmo veloz na transmissão de informação, e perdem notoriamente interesse e atenção quando se posicionam em contextos que apresentam baixo ritmo de interação (Oblinger & Oblinger, 2005). Prensky (2010, p. 64), no livro “Teaching Digital Natives” assinala a emergência de uma distinta geração da seguinte forma:

By virtue of being born in digital age, our students are digital natives, by definition, but that doesn't mean they were ever taught everything (or anything, in some cases) about computers or other technologies, or that all of them learned on their own.

Segundo Pédro (2006), os *New Millennium Learners* (NML) são adeptos dos computadores, criativos no uso da tecnologia e apresentam uma destreza multifacetada no “mundo” das tarefas digitais, apresentando uma grande variedade de competências no uso da tecnologia digital, conseguindo realizar várias tarefas simultaneamente (e.g., ver televisão, falar ao telemóvel, e fazer os trabalhos de casa). Hartman e colegas (2005) associam este comportamento *multitasking* (multitarefas) à realização simultânea de várias atividades, à procura constante de canais de comunicação, de interação com os multimédia e da própria satisfação através do manuseamento de dispositivos multifuncionais. Neste sentido, o exemplo que se segue retrata, de certa forma, como os *media* digitais podem estar intimamente relacionados ao comportamento *multitasking*:

(...) my teenage daughter «does her homework» by simultaneously reading her textbook, listening to her MP3 player, receiving and sending email, utilizing her Web browser, and dialoguing with six of her classmates via instant messaging (Dede, 2005, p. 7).

Contudo, este fenómeno deseja-se potenciar, estrategicamente, para ganhos efetivos de aprendizagem, em detrimento de ganhos superficiais de entretenimento. Pedró (2006) associa a esta geração três alterações fundamentais no que respeita ao nível das práticas culturais e valores sociais. A primeira defende que esta geração consegue reduzir notoriamente o tempo despendido em frente à televisão em detrimento de outro media digital, nomeadamente a Internet. A segunda alteração refere-se à forma como os NML gerem os *media* digital, isto é, os NML são menos controlados pelos adultos, familiares ou docentes, uma vez que têm autonomia para selecionarem o que veem, bem como o que podem transferir (e.g., *downloads*, *uploads*). O terceiro aspeto prende-se com a alteração da cultura das instituições de ensino, nomeadamente na forma de caligrafia (cf. Figura 7). No entanto, Frand (2000, p. 18) defende que esta geração rege-se segundo as seguintes premissas: “(1) computers aren’t considered to be technology; (2) the Internet is better than television; (3) multitasking is a way of life; and (4) staying connected is essential.”.

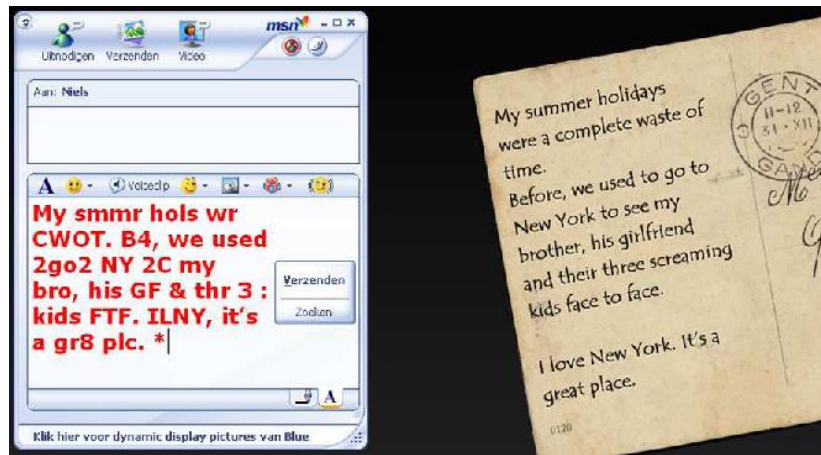


Figura 7 Escrita *Homo Zappiens* (lado esquerdo) e respetiva tradução (lado direito) (Veen, 2003).

Para além disto, Pedró (2006, p. 10) avança com o termo *grasshopper mind* no intuito de caracterizar o comportamento dos NML, uma vez que estes apresentam uma lógica “saltitante” na capacidade de passar de um assunto para o outro, bem como na rapidez da mudança de direção de frente para trás sobre um determinado assunto. O uso intensivo das TIC tende a provocar alterações nas características cognitivas dos *NML*, nomeadamente ao nível da capacidade de concentração, na necessidade de respostas imediatas na realização de multitarefas, e na focalização do conteúdo multimédia. A este respeito, e de forma sucinta, Pedró (2006, p. 10) refere o seguinte:

NML have grown up used to: a) Accessing information mainly on non-printed, digital sources; b) Giving priority to images, movement, and music over text; c) Feeling at ease with multi-tasking processes; d) Gaining knowledge by processing discontinued, non-linear information.

Deste modo, a vida quotidiana tende a ser cada vez mais caracterizada pela comunicação imediata através do uso de tecnologias que permitem a comunicação do tipo síncrona (e.g., *messenger*, SMS, MSM). As respostas imediatas, bem como a rápida velocidade de reação parecem verificar-se cada vez mais frequentes e indispensáveis na comunicação pessoal dos indivíduos (Oblinger & Oblinger, 2005; Pedró, 2006). Com efeito, os alunos optam por ter experiências de aprendizagem do tipo “digital, connected, experiential, immediate, and social” e revelam ter preferência pelos espaços de aprendizagem “digital, mobile, independent, social participatory, learning-to-be, peer-to-peer, visual & kinesthetic, and real world” (Oblinger & Oblinger, 2005). Em 2008, um estudo desenvolvido por Conole e colegas (2008) enuncia algumas mudanças na maneira de trabalhar dos alunos e sugere uma inter-relação entre os indivíduos e as

ferramentas utilizadas. Para tal, apontam a integração de oito aspetos fundamentais nas práticas e políticas das instituições nomeadamente: “pervasive, personalised, niche, adoptive; organised, transferable, time/space boundaries, working patterns, integrated” (Conole *et al.*, 2008, pp. 521–522).

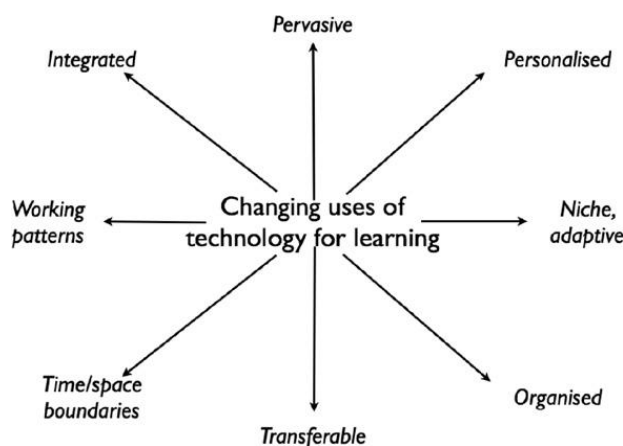


Figura 8 Fatores de mudança nas práticas (Conole *et al.*, 2008, p. 522).

A Figura 8, pretende ilustrar o facto de os alunos recorrerem cada vez mais às TIC como meio privilegiado para desenvolverem a sua aprendizagem, para comunicarem com docentes, colegas, e/ou especialistas. Assim, na perspetiva do aluno, as tecnologias passam a assumir centralidade na forma como é organizado e orientado o seu processo de ensino-aprendizagem. Ainda neste estudo os resultados revelam que os alunos utilizam estrategicamente a tecnologia de variadas formas, reajustando as ferramentas consoante as necessidades e preferências individuais. Acrescenta-se ainda que o facto de os alunos pertencerem a uma comunidade em constante conectividade, utilizam as ferramentas de comunicação para partilhar ideias, saberes e mesmo para verificar a sua própria evolução (Conole *et al.*, 2008). Neste cenário, Redecker (2009) reforça ainda que a nova geração de alunos apresenta estilos de aprendizagem complexos, devido à acessibilidade e flexibilidade existente na utilização dos recursos digitais. Comparando com gerações anteriores, estes novos alunos são caracterizados como “letrados digitais”, uma vez que retêm mais informação através de imagens e de uma forma não-linear (*cf.* Figura 9). Deste modo, digamos que uma das características marcantes da geração *Homo Zappiens* tende a ser utilização de estratégias não lineares na construção do conhecimento.

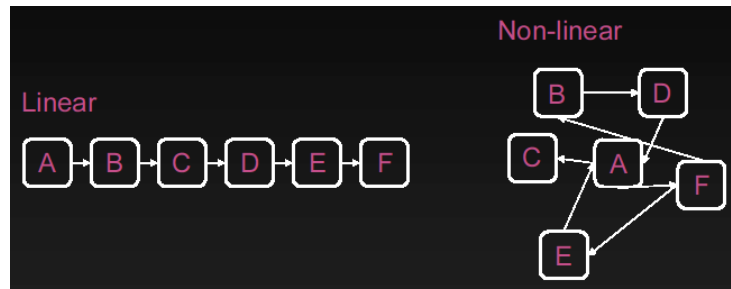


Figura 9 Estratégias não lineares (Veen, 2003).

Assim, o perfil dos alunos do século XXI tende a transparecer as seguintes características: preferem ambientes multimédia; estão constantemente conectados com os seus pares e na maioria das vezes, via *online*; necessitam de múltiplos estímulos consecutivos (para evitar o aborrecimento) – são impacientes, necessitam de *feedback* constante e de ser observados enquanto executam as tarefas; são sociais e pragmáticos; privilegiam o espírito de equipa; e adaptam a aprendizagem às suas necessidades individuais (Redecker, 2009). Face a este cenário, Sharples e colegas (2007, p. 224) apresentam o conceito *mobile (m-) learning* como: “the processes of coming to know through conversations across multiple contexts amongst people and personal interactive technologies”. Entenda-se nesta definição que o processo de conversação é visto como orientador principal da aprendizagem. Com efeito, os recursos móveis utilizados para a conversação (*mobile devices*) e o contexto parecem constituir termos importantes para se entender como o *m-learning* pode ser integrado na educação (Georgiev *et al.*, 2004). Esta tendência parece verificar-se mais notoriamente em alguns contextos universitários - e.g., *Universitat Oberta de Catalunya*, *University of South Africa*, *Korea National Open University*, *Queensland University of Technology* (cf. Estudo Complementar 1, Apêndice 1). Assim, este tipo de metodologia parece oferecer novas formas de estender a educação para o contexto fora da sala de aula (contextos informais) e interações da vida quotidiana. Bates e Sangrà (2011, p. 39) acrescentam o seguinte:

Worldwide, more people have mobile phones than personal computers (...) As mobile technology has become more sophisticated, with larger, clearer screens, touch-controlled keyboards, and motion-controlled navigation, the potential for educational applications has also increased.

Curiosamente, na África do Sul, tendo em conta o contexto e a própria cultura, estão a ser exploradas grandes oportunidades para o desenvolvimento desta modalidade, *m-learning*, com o recurso essencialmente aos sistemas *short messaging*, tal como Visser e

West (2005, pp. 132–133) apontam: “In distance education, SMS can be used for student support and for urgent messages. A tutor can send a student personal message such as «For you to do» (13 characters) in the short form «4U2do» (5 characters).” (Visser & West, 2005, pp. 132–133). Com efeito, a mobilidade e a ubiquidade das práticas digitais, nomeadamente dos telemóveis, e do funcionamento em rede, tendem a ser características determinantes do quotidiano dos jovens desta geração, também designada como geração *always on* (Oblinger, 2004). Para além disso, os trabalhos efetuados em rede sem fios, permitem a mobilidade dos alunos, tornando-se possível ser conetado constantemente (*ubiquitous computing*) (Dede, 2005). Assim, esta tecnologia ao ser integrada nos cursos/currículos dos alunos e não simplesmente na vida pessoal destes, poderá mais facilmente potenciar outros canais de desenvolvimento (e.g., o trabalho colaborativo). Redecker (2009) em consonância reforça que os NML exibem complexos estilos de aprendizagem, moldados pela ubiquidade, acessibilidade e facilidade de utilização de recursos digitais.

Neste cenário, estudos mais recentes têm associado o conceito *mobile learning* ao conceito *cloud computing*, enfatizando a promoção de uma aprendizagem móvel mais dinâmica e mais flexível (Christensen, 2009; Hong-qing Gao & Yan-jie Zhai, 2010). Por outras palavras:

Cloud computing is the basic environmental and platform of future mobile learning and supports and promotes the development of mobile learning through «cloud services». But the mobile learning plays an important role in the information education, and becomes to a major choice in the school teaching, it also need the education technology workers to further research and discussion (Hong-qing Gao & Yan-jie Zhai, 2010, p. 242).

A computação em nuvem (*cloud computing*), por definição, permite disponibilizar serviços a qualquer hora e em qualquer lugar, bem como consultados a partir de qualquer dispositivo (Dikaiakos *et al.*, 2009; Kaufman, 2009), podendo representar grande potencial educativo (e.g., na redução de custos) em várias modalidades de *e-learning* (Al-Zoube, 2009), bem como melhorar a inclusão digital na sociedade da informação. Segundo Dikaiakos e colegas (2009, p. 10): “The key driving forces behind cloud computing are the ubiquity of broadband and wireless networking, falling storage costs, and progressive improvements in Internet computing software.”. Os autores revelam ainda que a “nuvem” pode estruturar-se segundo uma abordagem restrita a uma única organização ou grupo (*private clouds*), disponível ao público em geral através da

Internet (*public clouds*), ou partilhada através de múltiplos grupos ou organizações (*hybrid clouds*). Importa também salientar que algumas questões relacionadas com a segurança, privacidade e interoperabilidade dos dados são apontadas como principais constrangimentos na integração destes sistemas (Bates & Sangrà, 2011; Kaufman, 2009; Mitchener, 2008). Neste sentido, Bates e Sangrà (2011, p. 29), apelando à importância das necessidades específicas de cada contexto, acrescentam o seguinte: “(...) the concerns about cloud computing services disappearing if the hosting company goes bankrupt, and perceived difficulties in adapting services to specific local needs.”.

Em suma, esta geração pode ser identificada através da predominância das seguintes características: a utilização de estilos de ensino tipo *webquests* (*learning by doing rather than listening*); o fenómeno *multitasking* (o permanente uso da tecnologia por parte dos alunos, acompanhado por múltiplos estímulos ou multitarefas); a necessidade de *feedback* imediato; e a necessidade de independência e envolvimento no processo de aprendizagem (Brown, 2005). Desta forma, o aluno do século XXI tende a privilegiar qualidades como a autonomia na seleção dos seus estilos de aprendizagem, e opta (na maioria das vezes) por leituras *online*, apresentações interativas multimédia (e.g., apresentações *powerpoint* ou imagens digitais), ou trabalhos de grupo. Neste sentido, algumas perspetivas têm contribuído para a emergência de distintos padrões de aprendizagem espelhando, talvez, um impacto relevante no processo de aprendizagem formal e informal. Veen e Vrakking, (2006, p. 50) acrescentam ainda o seguinte:

(...) this generation is the first generation that teaches their parents how to use a forum, how to use a mobile phone, and to do their telebanking and other online bookings, this was the first time we can observe «inverse education» taking place, a phenomenon never seen before.

A Tabela 1 pretende sistematizar globalmente as características do aluno do século XXI, enquadrando-as em termos de sociedade, utilização das TIC, atitudes (pessoais, de trabalho e sociais) e padrões cognitivos (*cf.* Tabela 1).

Tabela 1 Algumas características dos *New Millennium Learners* (adaptado de Redecker e colegas, 2009, p. 24).

Society	<i>Ubiquity of ICT</i> <i>Ease of access and use</i> <i>Information overload</i>
NML's ICT Usage	<i>Technology savvy, preference for electronic environments</i> <i>Technology is a need</i> <i>Multiple media usage, multimedia orientation</i> <i>Connected, always on</i> <i>Shallow understanding of technology, lack of critical skills</i> <i>Multimedia oriented</i>
Personal Attitudes	<i>Active involvement, constant engagement</i> <i>Very creative, expressive</i>
Cognitive Patterns	<i>Non-linear, less textual, less structured</i> <i>Multimodal, visual, dynamic representations</i> <i>Discontinuous, distracted</i> <i>Cognitive overload</i> <i>Distracted</i>
Working Attitudes	<i>Less fear of failure, risk takers</i> <i>Instant gratification, impatient</i> <i>Not looking for the "right answer"</i> <i>All information is equal, surface oriented</i> <i>Multitasking</i>
Social Attitudes	<i>Extremely social</i> <i>Need sense of security</i> <i>Egocentric, striving to be independent</i> <i>Feel a sense of entitlement</i>

Efetivamente, estamos perante a primeira geração a nascer e a crescer com tecnologias digitais e, por consequência, tendem a aprender de forma diferente, apresentando uma abertura relevante no que respeita à diversidade, às diferenças e à partilha de informação. Assim, parece prudente afirmar, que estes alunos, esperam, à partida, abordagens pedagógicas mais interativas e culturalmente eficientes, ao invés de aulas tradicionais (num só sentido) ou presenciais sem recurso às TIC.

2.2.3 Coresponsabilidade no processo de negociação

A eficácia dos sistemas de ensino e formação à distância parece estar, entre outros fatores, dependente da capacidade de adaptação do sistema, de forma a responder aos distintos estilos de ensino-aprendizagem (Felder & Brent, 2004).

As comunidades *online* e as plataformas tecnológicas de hoje, são considerados lugares privilegiados para aprender competências que são intrínsecas às TIC, que devido ao seu carácter interativo e colaborativo, possibilitam a partilha de informação entre diversos utilizadores, bem como a capacidade de motivar novas pessoas a utilizarem estas

mesmas tecnologias (Ala-Mutka *et al.*, 2008). Numa lógica de “engage, empower, enable”, baseada em ambientes colaborativos de tecnologia educativa, Romeo (2006, p. 156) relembra que: “Anywhere/anytime learning will be characterized by student-centered, project based learning with the role of the teacher and the learner redefined. The future will belong to the teacher and the learner”.

Serão, de seguida, retratados, sumariamente, o papel do *e-Aluno* e do *e-Professor*, segundo algumas perspetivas.

O papel do e-Aluno

De acordo com a abordagem de Bruns e Humpherys (2007) o processo ensino-aprendizagem tem vindo a responder, de certa forma, aos novos estilos de trabalho, que promovem o *produsage*, no sentido de enfatizar determinadas competências e atitudes, designadamente: i) criatividade – os alunos precisam de desenvolver determinadas competências no intuito de se transformarem em co-criadores numa perspetiva colaborativa, desempenhando papéis flexíveis, que salientem a sua autosuficiência de produção criativa; ii) colaboração – é importante desenvolver competências que levem a um envolvimento colaborativo fluido; iii) capacidade crítica – os alunos em contextos co-criativos precisam de desenvolver *critical-thinking skills* (Yu-chu Yeh, 2012), no intuito de estabelecer o contexto mais apropriado para o seu envolvimento no processo de *produsage*. Durante o processo de colaboração, o poder crítico é indispensável no sentido de dar e receber *feedback* construtivo; iv) comunicação – num ambiente colaborativo, há uma preocupação particular no que concerne a uma comunicação efetiva e com sucesso, entre os alunos. Neste sentido, os alunos precisam de se encontrar aptos para receberem críticas construtivas e disponíveis para comunicar em processos criativos com os demais indivíduos. Estes são aspetos da comunicação que aparentam necessitar de ser trabalhados especificamente, em vez de serem assumidos, desde logo, como inerentes às competências comunicacionais dos alunos. Neste cenário, Visser (2005, p. 299) propõe ainda algumas sugestões, de índole mais prática, com vista aumentar o tempo potencial de aprendizagem dos alunos em ambientes *online*:

- (a) Students can share and discuss the diversity in experiences and expectations present in the class;
- (b) Students can take an active role in providing evaluative feedback on the work of their peers;
- (c) Students can become sources of motivational support for one another;
- (d) Groups of students can build mutually beneficial collaborative

relationships;(e) Students with greater experience in distance education can be encourage to serve as a resource for students who are at risk of dropping out or falling behind.

Assim, a Sociedade do Conhecimento pode traduzir-se numa coletividade de múltiplas oportunidades de aprendizagem. No entanto, em ambientes de aprendizagem *online*, os *e-Alunos* com atitudes negativas parecem ser menos capazes de compreender os conteúdos dos cursos, tornando-se, necessário que estes consigam construir sentimentos de confiança, caminhos mais dinâmicos e interativos, passando de meros recetores passivos a agentes proativos na procura, seleção, processamento e partilha da informação (Howland & Moore, 2002).

Deste modo, parece fundamental que as plataformas (SGAs) permitam implementar modelos pedagógicos que se ajustem às diferenças dos alunos. Para as instituições de educação à distância em transição para a Web surgem oportunidades e responsabilidades para redefinir/reajustar o papel do professor e do aluno (Visser, 2005).

O papel do e-Professor

Considerando a visão de Berge (1995) relativamente às funções do *e-Professor*, este enuncia quatro áreas-chave de intervenção: a) área pedagógica – i.e., o *e-Professor* é visto como facilitador do processo de ensino-aprendizagem, estimulando o trabalho de grupo, discussões e o questionamento; b) área social, i.e., o *e-Professor* deverá promover as relações entre todos os intervenientes do grupo, estabelecendo à *posteriori* uma comunidade de aprendizagem harmoniosa, constituindo uma identidade grupal, na partilha de informação; c) área de gestão – i.e., o *e-Professor* terá de se preocupar com as questões relacionadas com a organização, planeamento e gestão da disciplina, estabelecendo regras e objetivos; e d) a área técnica – i.e., o *e-Professor* deverá implementar tecnologias eficientes focando a atenção do aluno nos conteúdos (*e-atividades*) e não tanto na tecnologia utilizada. Neste contexto, Stevens (2010, p. 235) ainda alerta para o seguinte:

The relationship of e-teachers to traditional face to face teachers had to be considered, the creation of m-teachers and, subsequently, m-teams developed and administrative and technical support for virtual educational environment had to be provided.

Por exemplo, no Reino Unido têm sido desenvolvidos diversos programas de Mestrado, (em particular nos módulos referentes às TIC) em modalidade *b-learning* (integrando um modelo híbrido com componente presencial, *online*, e videoconferência), realçando o papel do *e-Professor* (*MTutor*) enquanto gestor do ambiente de aprendizagem *online*. Um exemplo:

MTutor was created by the University of Plymouth's Faculty of Technology, a department specializing in research into artificial intelligence. (...) The designers of MTutor have incorporated an intelligent tracking system into its functionality, which enables course tutors to monitor students' progress through a series of online activities. A «meeting minds» occurs when the students within the clusters begin to discuss their solutions online and develop a community of practice through collaborative learning (Wheeler, 2005, p. 151).

Ainda no livro “Trends and Issues in distance education, Dynamism and Evolution in Student Support and Instruction”, algumas estratégias (ao nível do Design, Desenvolvimento, e Implementação) são identificadas como fundamentais para aumentar a eficácia dos professores em contexto de ensino à distância (Tabela 2).

Tabela 2 Estratégias para aumentar a eficiência em contexto de Ensino à distância (adaptado de Visser, 2005, pp. 301–306).

<i>Strategies</i>	<i>Examples of what teachers can do</i>
<i>Design</i>	<i>Employ deliberate, systematic course design and evaluation; Design course calendar to chunk submission of assignments; Design activities that embed software learning so students can adjust to the LMS; Design group assignments or activities; Create external administrative and technical support.</i>
<i>Development</i>	<i>Refine and reuse instructional materials; Develop clear assignment and activity directions; Identify outside resources for student support; Develop self-assessments and peer assessments where possible; Use self-correcting quizzes; Create FAQs and tutorials.</i>
<i>Implementation</i>	<i>Send group emails; Define a clear process for handling student questions; Provide sample products for highly complex assignments; Provide general class feedback on assignments; Create support groups or dyads; Restrict mentor communication with individual students and small groups; Share moderating roles with students.</i>

Deste modo, a implementação de modelos mais flexíveis de aprendizagem *online*, parece promover a adoção de abordagens abertas a diferentes modalidades de ensino e formação à distância, face às características/necessidades específicas de cada contexto.

2.3 CONHECIMENTO TECNOLÓGICO

2.3.1 Introdução

A importância educativa na utilização de modelos que suportem a aprendizagem na era digital (percebendo a aprendizagem como o verdadeiro motor do conhecimento), parece ser pouco explorada nas comunidades de investigação académica. Em 2004, Hewitt avança com o conceito *Knowledge Building Community* (Comunidade de Conhecimento) no livro “Designing for Virtual Communities in the Service of Learning”, e define-o como um tipo de comunidade de prática – *CoP* (anteriormente definido por Barab *et al.*, 2004) – que considera as seguintes características: i) partilha de conhecimento, valores e crenças; ii) pontos comuns de convivência entre membros; iii) interdependência mútua; iii) mecanismos para reprodução; iv) práticas comuns; v) oportunidades para interação e participação; vi) relações pessoais significativas; e vii) respeito por diferentes perspetivas e por minorias (Hewitt, 2004, p. 211).

A WWW tem vindo a reforçar as trocas e as partilhas de informação, bem como o trabalho de comunicação e colaboração entre os utilizadores, que segundo Lévy (2001) é caracterizada como um mundo virtual que promove particularmente a inteligência coletiva. Não obstante, de forma a clarificar as profundas transformações que se têm sentido nos últimos quinze anos, na forma como se acede, se partilha, se comunica, e se discute a informação (ou o conhecimento) em variados contextos, Hayes (2006) sistematiza a evolução da *Web* em três momentos fundamentais: *Web 1.0* - definida como *Web* unidirecional, com informações “empurradas” pelos utilizadores; *Web 2.0* - definida como *Web* bidirecional, com informações partilhadas entre os utilizadores; e a *Web 3.0* - definida como *Web* colaborativa em tempo real (*cf.* Figura 10). Efetivamente, a *Web 1.0* revelou grandes avanços tecnológicos, relativamente ao acesso à informação e ao conhecimento, baseado num conceito de rede global, de um espaço aberto a todos. Coutinho e Bottentuit Júnior (2007) sintetizam o perfil do utilizador da *Web 1.0* da seguinte maneira: é apenas um consumidor de informação (não produz informação); apresenta dificuldades de programação e dificuldades em criar páginas na *Web*; para ter um espaço na rede, na maioria dos servidores precisa de pagar; e tem ao seu alcance um menor número de ferramentas (comparativamente com os utilizadores da *Web 2.0*).

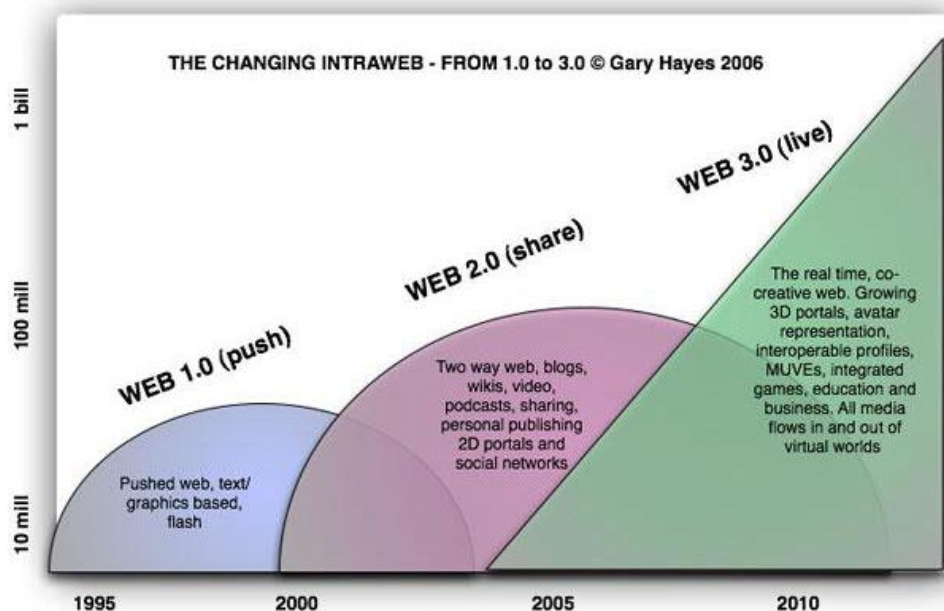


Figura 10 Da Web 1.0 à Web 3.0. (Hayes, 2006).

No início do século XXI, a *Web* passa a considerar-se bidirecional, assistindo-se a um aumento de utilização de ferramentas. Para O'Reilly (2006) a *Web 2.0* é a mudança para

uma Internet como plataforma, na medida em que valoriza o desenvolvimento de funcionalidades/aplicações (que beneficiem dos efeitos de rede) mais eficientes à medida que são utilizados pelas pessoas, e aproveita os benefícios da inteligência coletiva⁹. Atualmente, quando se fala em TIC, é quase inevitável utilizar-se o termo *Web 2.0*. Por sua vez, o conceito *Social Web* (ou *Web 2.0*) tem sido retratado como um conjunto de aplicações digitais que permitem a interação, o trabalho de colaboração e partilha de informação entre utilizadores (Owen *et al.*, 2006; Pascu, 2008). Segundo os mesmos autores estas aplicações digitais pressupõem as seguintes características: a coprodução de conteúdo dos alunos; *social networking*; a partilha de multimédia; um sistema social de categorização de arquivos, por meio de etiquetas (*social tagging*); bem como jogos virtuais sociais. Por sua vez, o crescimento efetivo que se tem vindo a assistir da interação *online* como uma forte vertente social (*social computing*), apresenta uma dinâmica distinta, quer ao nível social quer ao nível económico, podendo esta combinação resultar num paradigma tecno-económico (Pascu, 2008). Nesta visão, *social software* constitui-se um elemento fundamental na aprendizagem, nas diferentes formas de comunicar e colaborar, suportado por diferentes tipos de *media*, no intuito de potenciar o trabalho colaborativo na construção do conhecimento face às necessidades específicas de cada um (Owen *et al.*, 2006).

Com efeito, face ao desenvolvimento de ambientes virtuais *online* e das redes sociais virtuais, têm surgido plataformas cada vez mais sofisticadas, possibilitando aos utilizadores uma maior quantidade de funcionalidades. *SL*, acrónimo de *Second Life* pode definir-se como um ambiente virtual tridimensional em que os conteúdos criados são da responsabilidade dos seus utilizadores (também designados “habitantes” da ilha), permitido, por exemplo, simular alguns aspetos da vida real e social do ser humano (Ondrejka, 2004). Atualmente, o Estado Português incorpora o ambiente virtual *SL*, designado de *Portugal Main Land (PML)*, constituído por três ilhas: Portugal Lisboa, Portugal Porto e Portugal Algarve¹⁰. Por sua vez, em “Virtual Worlds, Web 3.0 and Portable Profiles”, Hayes (2006) apresenta os mundos virtuais associados à *Web 3.0*,

⁹ Num contexto de Estado universal, cyberdemocrático e transparente Lévy (2002, pp. 198–200) identifica três importantes tendências *multiséculaires*, nomeadamente: “la mondialisation, la montée du libéralisme et l’émergence de la «société de l’information», que je préfère appeler civilisation de l’intelligence collective”. Ainda define a terceira tendência (i.e., inteligência colectiva) como um movimento contínuo de interconexão geral da sociedade, i.e., “de l’art d’échanger des connaissances, de partager la mémoire, la perception, l’imagination et de multiplier les intelligences les unes par les autres. (...) Cette croissance de l’intelligence collective va accélérer la création scientifique, technique, économique et culturelle dans tous les domaines”.

¹⁰Disponível *online* no site: <http://www.slportugal.com/?p=114> (consultado a 25.10.09).

focando os fenómenos colaboração e comunicação em tempo real como a mudança de paradigma, bem como o fenómeno *Multi User Virtual Environments* (MUEs) - de que é exemplo o SL. Assim, os MUEs podem ser reconhecidos como ambientes virtuais que permitem a vários participantes (i.e., avatares) interagir com artefactos digitais, comunicar com outros avatares, assim como participar em experiências que simulam problemas muito semelhantes aos contextos reais, tal como é enfatizado por Dede e colaboradores (2004, p. 158):

Multi-user virtual environments enable multiple simultaneous participants to access virtual contexts, to interact with digital artifacts, to represent themselves through «avatars», to communicate with other participants and with computer-based agents, and to enact collaborative learning activities of various types.

Em SL, os utilizadores podem, por exemplo, construir e recriar compartimentos/edifícios/lojas virtuais, retratando grandes eventos, negócios ou mesmo cursos de uma universidade (OECD, 2007). Neste contexto, a primeira universidade portuguesa a destacar-se com um espaço/edifício próprio em SL foi a Universidade de Aveiro (UA), e posteriormente a Universidade do Porto (UP). No âmbito dos seus projetos, a UA pretendeu explorar as potencialidades educativas e institucionais do SL, bem como promover a participação de um público mais alargado em eventos. Acrescenta-se ainda que os avatares (utilizadores) tendem a distribuir-se por diferentes espaços da ilha da UA, tais como: o *InfoZone*, o *Second Caffé*, o *Aularium*, o *Auditorium*, o *Showroom* ou o *Scriptorium*¹¹. Grosso modo, o universo SL representa mais de cinco milhões de habitantes em todo o mundo (dos quais 40 mil em Portugal), englobando no seu espaço 70 Universidades e organizações educativas estrangeiras¹². Por exemplo, a *Universitat Oberta de Catalunya*¹³, é uma instituição de Ensino Superior à distância que criou um *Campus Virtual*, em que qualquer pessoa tem acesso a formações específicas, bem como acesso a serviços académicos e não académicos, próprios de um *campus* universitário. Esta rede informática tende a permitir, desde logo, a comunicação entre docentes e alunos, entre os próprios alunos, de modo síncrono e/ou assíncrono, assim como o acesso a outras instituições, centros e serviços de um modo geral. Com efeito, as ferramentas do SL possuem atualmente recursos de integração de

¹¹ Cf. <http://uaonline.ua.pt/detail.asp?lg=pt&c=8629&ct=59> (consultado a 28.10.09).

¹² Cf. <http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=21245&op=all> (consultado a 10.08.09).

¹³ Cf. http://innovacion.uoc.edu/porta/castellano/_others/campus/index.html (consultado a 05.06.10).

voz e vídeo, que permitem discussões e apresentações interativas e à distância (facilitando o trabalho de colaboração e cooperação) e, de certa forma, contribuem para a diminuição das “distâncias” entre as Universidades.

Curiosamente, numa perspetiva inclusiva e integradora, o Governo português (em particular, o Ministério da Justiça) apresentou um trabalho de cooperação no *SL* com a Universidade de Aveiro e a Faculdade de Direito da Universidade Nova de Lisboa, lançando um centro de mediação e resolução de conflitos resultantes de relações de consumo e contratos de jogadores, denominado o projeto de *e-Justice Center*¹⁴.

Neste cenário, e com a finalidade principal de integrar as experiências do *SL* com as potencialidades do ambiente de aprendizagem *open source Moodle*, foi desenvolvido um projeto designado *Sloodle*¹⁵, representando a fusão de dois conceitos (*Second Life* e *Moodle*). *Sloodle* é um projecto de *Open Source* (código aberto) que tem como objetivo ligar o sistema de aprendizagem às ferramentas de gestão dos *Learning Management System* (LMS) - também conhecidos como *Virtual Learning Environment* - VLE, baseados na Web potenciando a interação de um mundo virtual multiutilizador 3D - *Multi User Virtual Environment* (MUVE).

Assim, uma disciplina disponibilizada na plataforma *Moodle* pode também integrar uma aula interativa 3D (podendo utilizar todos os recursos disponíveis no *Moodle* para os alunos no ambiente virtual). Na prática, o ambiente *Sloodle* consiste em combinar a plataforma *Moodle* com o *SL*, i.e., um objeto no mundo virtual pode colocar questões a um avatar que esteja a navegar em determinado lugar, e as respostas podem ser enviadas diretamente para o LMS *Moodle*.

Estudos mais recentes têm retratado a implementação e utilização propriamente dita de diferentes ambientes imersivos 3D, em modelos de *e-learning* e *b-learning* (Burgess *et al.*, 2010; Edirisingha *et al.*, 2009; Hedberg, 2006; Hetherington *et al.*, 2008; Kemp *et al.*, 2009; Omale *et al.*, 2009; Sancho *et al.*, 2009; Swan & Ice, 2010). Considerando as características dos utilizadores, dos MUVE e dos SGAs estes estudos apontam como principais potencialidades na integração destes ambientes a motivação, a *social presence*, a partilha de conhecimento, a comunicação e a interação dos utilizadores.

¹⁴ Cf. <http://www.mundopt.com/n-governo-portugues-resolve-conflitos-no-second-life-11171.html> (consultado a 17.08.09).

¹⁵ Disponível online no site: http://www.sloodle.org/blog/?page_id=33 (consultado a 19.10.09).

2.3.2 Análise das Ferramentas Web 2.0

No âmbito do processo ensino-aprendizagem, a *Web 2.0* tem sido suportada por diversas ferramentas de comunicação e tecnologias de base das quais destacaremos alguns exemplos, apresentando concomitantemente algumas das suas potencialidades pedagógicas.

- *Social Networking Services (SNS)*, são ferramentas de comunicação que apresentam uma forte componente social e que permitem ampliar o trabalho de interação *online* dos alunos (Cachia, 2008). O conceito SNS pode ser definido da seguinte forma: “Internet or mobile-device-based social spaces designed to facilitate communication, collaboration and content sharing across networks of contacts.” (Childnet International, 2008, p. 5). Os jovens, por exemplo, tendem a utilizar os SNS em vários contextos, com os seguintes objetivos: continuar em contacto com os amigos; desenvolver novos contactos; partilhar conteúdo e potenciar a sua expressividade; explorar a sua identidade; consumir conteúdo comercial; ter acesso a informação e à aprendizagem informal (Davies & Cranston, 2008). O *Facebook* e o *Myspace* – mais vocacionados para a dimensão social (Childnet International, 2008), o *LinkedIn* – mais orientado para contactos profissionais (Cachia, 2008), o *Second Life* – o designado mundo/jogo virtual (OECD, 2007) e o *Elgg* – vocacionado para o desenvolvimento da aprendizagem e conhecimento (Childnet International, 2008), são exemplos de SNS.

Potencialidades pedagógicas:

i) permite desenvolver *e-portfolios* como um espaço *online* onde os alunos podem rever os seus documentos, explorar e potenciar os seus talentos e interesses; ii) facilita a leitura e a comunicação; promove o trabalho de grupo e a colaboração; iii) apoia a aprendizagem através da proteção de dados e direitos de autor; iv) permite descobrir a sua representação no mundo digital; v) desenvolve a sua aprendizagem sobre assuntos de segurança *online* (*e-safety*); vi) desenvolve comunidades¹⁶, consoante os interesses do aluno (Childnet International, 2008). O projeto português INTERACTiC 2.0 é um exemplo de como os docentes podem criar e desenvolver projetos, utilizando as ferramentas da *Web 2.0* em distintos contextos educacionais. Neste projeto são apresentadas metodologias e atividades de trabalho que apelam ao sentido crítico,

¹⁶ Disponível *online* no site: <http://interactic.ning.com> (consultado a 29.09.09).

construtivo e colaborativo entre docentes e alunos, possibilitando abordagens à aprendizagem inovadoras.

- *Blogs*, podem ser definidos como um tipo de uma página *Web* (*weblog*), com atualizações regulares, com texto, imagem, áudio, vídeo ou a combinação entre eles (OECD, 2007). Um *blog* é um sistema que pertence a um autor (ou a um grupo de autores) que escreve/publicita artigos com um tempo definido (denominados *posts*) (Franklin & Van Harmelen, 2007). Owen e colegas (2006) enunciam que os jovens cada vez mais se têm tornado autores de *blogs*, originando o fenómeno *blogosphere*. Williams e Jacobs (2004, p. 232) vão mais longe e acrescentam que “blogging has the potential to be a transformational technology for teaching and learning”. O projeto italiano BloGER¹⁷, por exemplo, promove o uso de blogs com o objetivo de: i) melhorar a construção de comunidades online, através da interação e colaboração nas aulas entre diferentes instituições de ensino, diferentes áreas e diferentes países; ii) promover a interação entre os docentes e alunos, no interior da sala de aula e noutros contextos; iii) melhorar a criatividade, competências de escrita e de comunicação como meio de motivação; e iv) reforçar ambientes de aprendizagem.

Potencialidades pedagógicas:

i) os docentes utilizam os *blogs* como uma maneira facilitadora para criar ambientes de aprendizagem dinâmicos, sem conhecimento prévio do formato *html*; ii) os alunos utilizam os *blogs* como alternativa a perfis digitais; iii) os *blogs* têm sido utilizados predominantemente para suportar o trabalho colaborativo (Bartolomé, 2008). Franklin e van Harmelen (2007, p. 5) ainda salientam o seguinte:

A group of bloggers using their individual blogs can build up a corpus of interrelated knowledge via posts and comments. This might be a group of learners in a class, encouraged and facilitated by a teacher, or a group of relatively dedicated life-long learners.

Com efeito, existem também *sites* de *blogs*, como por exemplo, o *Edublogs*, que oferecem o serviço gratuito de *blogs*, especificamente destinado a alunos e docentes (Rudd *et al.*, 2006a).

¹⁷ Disponível *online* no site <http://blog.scuolaer.it/BloGER> (consultado a 29.09.09).

- *Wikis*, podem ser definidas como um sistema representado por uma ou mais pessoas na construção de um corpo de conhecimento interligado por um conjunto de páginas *web*, utilizando um processo de criação e edição de páginas. Para além disso, contrariamente aos *Blogs*, na sua generalidade, as *Wikis* têm uma funcionalidade que permite aceder historicamente às páginas (funcionalidade *rollback*) (Anderson, 2007). As *Wikis* incluem um sistema de palavras-passe próprio, e os membros da equipa podem entrar nela se incluir texto, imagens, vídeos, *links* para áudio e ficheiros de vídeo e mesmo formatar o seu próprio conteúdo de variadas formas (Warlick, 2006). A *Wiki* mais popular é designada por *Wikipedia* (Anderson, 2007; Franklin & Van Harmelen, 2007; OECD, 2007; Owen *et al.*, 2006).

Potencialidades pedagógicas:

- i) permitem potenciar a escrita colaborativa ou desenvolver projetos que envolvem multimédia, particularmente utilizados na criação de guias de estudo colaborativos, texto, livros e assuntos de determinada área do conhecimento;
 - ii) podem ser utilizadas simplesmente como alternativa a uma aula que utilize *websites*, possibilitando o contributo e registo de ideias e comentários a um conjunto de pessoas mais alargado;
 - iii) pode também ser vista como uma ferramenta utilizada pelo docente com o objetivo de desenvolver um ambiente de trabalho colaborativo (Bartolomé, 2008; Bryant, 2006; Franklin & Van Harmelen, 2007; Warlick, 2006).
- *Social Bookmarking*, possibilitam aos utilizadores gravar páginas *web* (*bookmark*), e etiquetar esses registos com as palavras mais relevantes (*tags*) que descrevem as páginas que inicialmente foram gravadas (Franklin & Van Harmelen, 2007). Este processo de organização da informação gerado pelos utilizadores, através da etiquetagem, ficou também conhecido como *folksonomy* (Alexander, 2006; Owen *et al.*, 2006) ou *social tagging* (Vuorikari, 2007). Este autor aponta as seguintes vantagens de utilização: “Social tagging potentially offers advantages in terms of: personal knowledge management; serendipitous access to resources; and enhanced possibilities to share content with emerging social networks.” (Vuorikari, 2007, p. 7). Por sua vez, o conceito de *tagging* tem sido alargado para *website bookmarking* e integrado em várias aplicações de interação *online* com uma forte vertente social, permitindo uma variedade de serviços e produtos digitais, tais como o *Flickr* (fotos), o *YouTube* (vídeos), o *Odeo*

(*podcasts*), originando uma etiquetagem social diversa (Anderson, 2007). *Del.icio.us*, *Furl* e *Bibsonomy* são alguns exemplos de ferramentas de *social bookmarking*.

Potencialidades pedagógicas:

i) docentes e alunos podem construir um conjunto de recursos, com o objetivo de partilhar com outras pessoas os denominados *bookmarks* e simultaneamente colaborar na seleção de conteúdo digital (Alexander, 2006; Franklin & Van Harmelen, 2007; Vuorikari, 2007); ii) com a utilização dos múltiplos marcadores – *tags* – podem construir-se listas de leitura (Franklin & Van Harmelen, 2007); iii) grupos de utilizadores com interesses comuns, podem formar uma equipa, no sentido de rentabilizar o mesmo serviço de *bookmarking*, possibilitando, assim, a partilha de itens de *bookmark* de interesse comum (Franklin & Van Harmelen, 2007); iv) docentes e alunos podem recomendar e comentar determinados recursos que encontrem; v) pode-se também colocar os *bookmarks* num *blog* individual ou num *site* comum da *web* (focando uma temática), cooperando uns com os outros, rentabilizando esforços (Vuorikari, 2007).

- *Media-sharing services*, tal como o termo sugere, possibilitam a partilha dos *media* e podem representar vantajosos recursos educativos.

YouTube (filmes), *iTunes* (*podcasts* e *vidcasts*), *Flickr* (fotografias), *Slideshare* (apresentações), *DeviantArt* (trabalho relacionado com artes) e *Scribd* (documentos), são exemplos deste tipo de serviços (Franklin & Van Harmelen, 2007). Através dos *sites* dos serviços de partilha dos *media*, poderão ser produzidos facilmente vídeos *web* acessíveis para fins educacionais, sendo que os vídeos educacionais mais populares são os do *YouTube* (Downes, 2008). O *podcasting* e o *vodcasting*, por exemplo, são instrumentos de comunicação e distribuição de conteúdo educacional que apresentam muitas potencialidades (Cruz & Carvalho, 2007). *Podcasting* pode definir-se como sendo uma maneira de um aluno se atualizar com um vídeo ou uma música que surgiu recentemente. Por sua vez, *vodcast* é a versão em vídeo do *podcast* (Franklin & Van Harmelen, 2007). São também ferramentas consideradas muito estimulantes para os alunos, uma vez que têm em conta o ritmo de aprendizagem, e possibilita escutar conteúdos áudio ou vídeo várias vezes (Morales & Moses, 2006).

Potencialidades pedagógicas:

i) podem ser usados como material prévio utilizado antes de determinadas leituras, ou para relembrar leituras, ou para repetir determinado conteúdo; ii) podem ser utilizados na distribuição e partilha de *media* e recursos educacionais; e iii) possibilitam a disponibilização de comentários e críticas ao trabalho dos outros (Franklin & Van Harmelen, 2007).

- Aplicações *online* (*Web office*, *Web desktop* ou *WebTop*) são pacotes de *software* que representam aplicações de *desktop* como a *Microsoft Office* ou *Open Office*, que por norma incluem um processador de *Word*, folha de dados, apresentações multimédia, etc. (Bartolomé, 2008). A título de exemplo, Vicky Davis¹⁸ apresenta no seu *blog* “The Cool Cat Teacher”, um projeto colaborativo, com mais de 40 docentes envolvidos, com 500 entradas, sendo autora e editora de uma apresentação educativa, recorrendo para isso à utilização das ferramentas de apresentações *Google Docs*.

Potencialidades pedagógicas:

i) nesta forma de apresentação colaborativa (*Google Docs*), os alunos podem trabalhar de forma colaborativa em apresentações a partir de casa ou da escola sem custos; ii) os docentes podem visualizar os alunos quando reveem os conteúdos, quando acedem individualmente, etc. iii) o planeamento de eventos/atividades, pode ser realizado *online* e acedido em tempo real (utilizando por exemplo o calendário *Google* ou através de *chats*); iv) permite criar *slides shows* de forma colaborativa com interações fortes, suportado por *chats*; v) permite colaborar com alunos oriundos de toda a parte do mundo; vi) permite transferir a riqueza de uma apresentação para uma audiência, através da partilha de recursos e comentários¹⁹.

- *Learning Management Systems (LMS)*, também conhecidos como Sistemas de Gestão e de Aprendizagem, identificam-se como sistemas de informação centrados no suporte a processos de comunicação, colaboração e com objetivos pedagógicos definidos. Por exemplo, o SGA *Moodle* - acrónimo de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, baseado em pressupostos socioconstrutivistas, apresenta-se como uma

¹⁸ Blog post, cf. <http://coolcatteacher.blogspot.com/2007/09/and-walls-came-down.html> (consultado a 24.04.09).

¹⁹ Disponível *online* no site: <http://edtechlife.com/?p=1863> (consultado a 27.04.09).

plataforma gratuita e de código aberto - desenvolvida pelo australiano Martin Dougiamas em 1999, <http://Moodle.org/>, que permite incorporar recursos e funcionalidades diversas e estruturadas de forma modular (*cf.* Tabela 3). O SGA Moodle ao possuir código aberto (*open source*) permite que qualquer utilizador modifique e faça adaptações do ambiente, de acordo com as suas necessidades, visto serem desenvolvidos em linguagem de programação livre PHP (*Hypertext Preprocessor*).

Adicionalmente, esta plataforma ao ser utilizada como um Sistema de Gestão de Cursos (CMS - *Course Management System*) permite gerir o percurso do aluno, monitorizar o seu desempenho, criar e distribuir conteúdos, organizar *e-atividades*, avaliações, bem como disponibilizar ferramentas para comunicar, colaborar e interagir com as pessoas envolvidas no processo.

Tabela 3 Algumas funcionalidades disponíveis no SGA Moodle (adaptado de Cole & Foster, 2007; Ifenthaler & Pirnay-Dummer, 2011; Williams, 2005).

<i>Características Moodle</i>	<i>Breve descrição</i>
Submissão de trabalho	O instrutor dá <i>feedback</i> escrito ou através de trabalhos submetidos <i>on-line</i>
Chat	O módulo permite discussão em tempo real, síncrona
Escolha	Pergunta realizada pelo instrutor com resposta escolha-múltipla (<i>choice</i>)
Documentos/recursos	Permite descarregar documentos para fazer <i>download</i>
Fórum	O módulo permite discussão assíncrona entre estudantes e instrutor
Glossário	Permite criar e manter uma lista de definições
Jornal	Os alunos podem refletir sobre um tema específico
Etiqueta	O instrutor pode adicionar texto/informações na área de conteúdo do curso
Lição	O conteúdo é entregue de forma flexível, incluindo avaliações e questões
Teste	O módulo permite que o instrutor crie conjunto de testes curtos (<i>quizzes</i>)
Scorm	Permite descarregar e implementar pacotes SCORM, como parte do curso
Pesquisa	Permite criar <i>standart surveys</i> para recolher dados (e.g. ATTLS, COLLES)
Wiki	Permite criar documentos coletivamente
Oficina	Os estudantes podem aceder e avaliar outros projetos de distintas formas
LAMS ²⁰	O instrutor pode criar e gerir <i>e-atividades</i> colaborativas

Contudo, é importante referir que incorporar um leque variado de atividades nos cursos *b-learning* no SGA, não parece revelar-se, *per se*, suficiente para potenciar o processo ensino-aprendizagem. Segundo Keegan (2002) estas plataformas de aprendizagem (e.g., *Blackboard*, *Formare*, *Moodle*, *Teleformar*, *WebCT*) permitem às instituições desenvolver materiais de aprendizagem, disponibilizar cursos aos estudantes, realizar testes e avaliações e gerar bases de dados de estudantes com a capacidade de

²⁰ LAMS (*Learning Activity Management System*).

monitorizar os resultados e progressão via electrónica. Ainda no livro “Trends and Issues in Distance Education”, Zhang e Wang (2005, pp 245–246) realçam ainda que:

These systems were designed to enable instructors to customize their own online courses effectively, without the need for advanced Web programming skills. These tools significantly reduced the time required to develop and manage online courses, which made it possible for large-scale development and cost-effective online learning.

Em 2011, Portugal (comparativamente com os restantes países do mundo) classificou-se em primeiro lugar no *ranking* de utilização da plataforma SGA *Moodle* a qual já conta com 846 sítios registados em servidores portugueses por diversas cidades do país²¹. Por sua vez, o *software* específico utilizado para o desenvolvimento destas comunidades *online* centradas no processo ensino-aprendizagem tem suscitado algumas discussões relativamente às pedagogias a utilizar para o desenvolvimento de metodologias educacionais na WWW.

Potencialidades pedagógicas:

Bates e Sangrà (2011) propõem um quadro de referência (*cf.* Figura 11) a partir do qual se pretende representar um diagrama que contempla diversas ferramentas de *Web 2.0*. No entanto, tem a particularidade de possibilitar a reorganização deste mesmo diagrama de forma diferenciada, dependendo da interpretação pessoal do Professor face à própria valorização e aplicação dessas mesmas ferramentas.

²¹ *Cf.* <http://www.google.com/trends?q=Moodle&ctab=0&geo=all&geor=all&date=2011&sort=0> e http://www.portugal.gov.pt/pt/Documentos/Governo/MEd/PTec_Educacao_Diagnostico_TIC_Escolas.pdf (consultado a 12.05.2011).

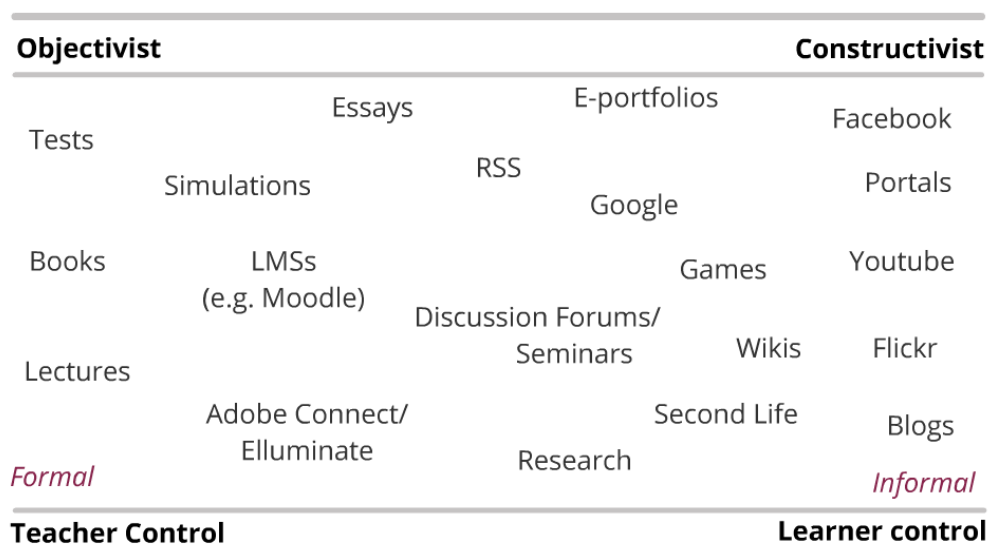


Figura 11 Perspetiva educacional das ferramentas Web 2.0 (adaptado de Bates e Sangrà, 2011, p. 45).

Por exemplo, o SGA pode enquadrar-se numa perspetiva mais construtivista e os *blogs* podem, por sua vez, ser intensamente controlados pelo Professor (neste caso o Professor seria o único autorizado a utilizar o *blog* no curso).

Assim, o posicionamento das ferramentas *Web 2.0* neste diagrama pode reajustar-se segundo a perspetiva hermenêutica (mais objetivista ou mais construtivista), o contexto (mais formal ou mais informal), tendo em consideração as crenças, as motivações, os valores e as representações sociais subjacentes. Como afirmam Bates e Sangrà (2011): “Teachers must decide which tools are most likely to suit a particular teaching approach.” (pp. 44–46).

2.3.3 Potencialidades e Constrangimentos da Aprendizagem 2.0

Potencialidades

Existem variadíssimas razões para explorar as aplicações associadas à *Web 2.0*, no contexto educativo. O crescimento das oportunidades de proliferação, partilha, edição e publicação de material, tende a sugerir distintas formas de criatividade digital (Rudd *et al.*, 2006b). Pesquisas de âmbito educacional e social, cada vez mais discutem novas abordagens do processo de aprendizagem, reconhecendo as suas formas de *conetividade* e de colaboração (Rudd *et al.*, 2006b). A organização do trabalho (por parte dos docentes e dos alunos), através dos fenómenos como as redes sociais, a colaboração e a *conetividade*, implica o estabelecimento de complexos papéis no processo de aprendizagem e de construção do conhecimento, tal como os autores referem:

(1) higher order functions arise through social interactions; (2) knowledge is socially constructed between learners and experts, not simply ‘acquired’ or ‘delivered’; (3) learning is understood to be more powerful when actively scaffolded by expert others; (4) progress is greater when learning focuses upon collaborative rather than independent problem solving (Rudd et al., 2006b, p. 4).

Coenen (2006) ao estudar a relação dos sistemas em rede (*networking systems*) e a sua influência na partilha do conhecimento tende a concluir que o *social software* influi na criatividade através do conhecimento partilhado entre os indivíduos. Consequentemente, parece surgir a necessidade de reajustar as regras dos docentes e dos alunos, colocando os alunos no centro do processo de aprendizagem, fazendo com que estes assumam centralidade no processo de ensino-aprendizagem. Neste cenário, a tendência natural para a utilização de recursos tecnológicos parece representar um grande potencial (e.g., o *Elgg*), onde o controlo de vários aspetos relacionados com o processo de aprendizagem, que eram anteriormente controlados pelos docentes, pode vir a ser transferido para os alunos (Rudd et al., 2006a).

Assim, aspetos relacionados com o *software* social, nomeadamente a comunicação, a colaboração e a construção de comunidades, surgem como componentes fulcrais para ajudar a desenvolver a cultura do *learner voice*. Esta cultura aparenta atribuir um cariz mais personalizado à educação, preconizando uma maior partilha de informação com os outros em geral (Rudd et al., 2006a, p. 26). Por sua vez, Green e colegas (2005) corroboram este ênfase à personalização na educação sugerindo, entre outros aspetos, um sistema educacional que reunisse as necessidades, interesses e potenciais de todos os alunos. Na atualidade, a maioria dos alunos tende a estar preparado para criar ambientes de aprendizagem personalizados e parecem ser capazes de utilizar, fora da escola, recursos digitais (Green et al., 2005). Alexander (2006, p. 42) sugere ainda algumas vantagens das ferramentas de comunicação *Web 2.0*:

Web 2.0's lowered barrier to entry may influence a variety of cultural forms with powerful implications for education, from storytelling to classroom teaching to individual learning. It is much simpler to set up a del.icio.us tag for a topic one wants to pursue or to spin off a blog or blog departmental topic than it is to physically meet co-learners and experts in a classroom or even to track down a professor. Starting a wiki-level text entry is far easier than beginning an article or book.

Neste sentido, tende a existir um interesse significativo ao nível dos docentes do Ensino Superior, sobre as aplicações *Web 2.0* que suportam o ensino e a aprendizagem de forma efetiva. As palavras de Franklin e van Harmelen (2007, p. 21) sustentam esta ideia da seguinte forma:

A major aim in universities is to produce independent (or autonomous) learners. A working definition is: Independent learners are self-directed learners who are able to set their own learning goals; develop strategies and plan how to achieve those goals; work towards realizing the goals, either on their own or with others; and reflect on their learning processes and outcomes, in turn learning by that process of reflection.

Por um lado, a utilização particular de ferramentas de comunicação como a videoconferência, o *email* ou mesmo as comunidades *online* aparentam ser vantajosas para o processo de ensino-aprendizagem (caso o contato *face-to-face* não seja possível ou necessário) oferecendo oportunidades de colaboração e de ensino-aprendizagem à distância (Green *et al.*, 2005).

Por sua vez, vários estudos têm revelado que o acesso às tecnologias digitais parece contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem informal dos alunos, podendo estes aceder à informação que para eles é relevante, comunicar com outras pessoas que podem suportar a sua aprendizagem, e partilhar conhecimento e experiências/vivências através de comunidades de aprendizagem informal (Attwell, 2007; Cook & Smith, 2004; Sefton-Green & WAC Performing Arts and Media College, 2004; Sutherland *et al.*, 2004; Sutherland *et al.*, 2000).

Constrangimentos

Vários estudos têm apresentado evidências ao nível do potencial das aplicações das ferramentas *Web 2.0* contudo, no que respeita a aprendizagens efetivas, parece não ser possível demonstrar mudanças/adaptações significativas (OECD, 2008). A revisão da literatura tem evidenciado que a introdução das tecnologias digitais em casa e no meio escolar têm tido repercussões ao nível do sistema educativo (Davies & Cranston, 2008; Green *et al.*, 2005).

Por outro lado, outros estudos revelam que a acessibilidade representa ainda um dos principais obstáculos na defesa para a igualdade de oportunidades, parecendo assumir um grande entrave para a inclusão social e digital (Akbulut & Kiyici, 2007; Davies & Cranston, 2008).

Por exemplo, a existencia de computadores nas escolas europeias alcançou quase os 100% em todos os estados membros, no entanto, confirma-se uma notória variação no total de computadores por cada 100 crianças²². No relatório “Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools”, realizado em 2006, constata-se que Portugal e a Grécia apresentam apenas 6 computadores para cada 100 crianças (Korte & Husing, 2006).

Outro constrangimento prende-se com a segurança e *bulling*. Um estudo acerca dos perfis dos adolescentes nos Estados Unidos, “The Pew Internet Study”, revelou que cerca de 82% dos criadores de perfis apresentavam apenas o nome próprio nos perfis, 49% incluíam o nome da escola que frequentavam, 29% incluíam o sobrenome, 2% incluíam o número de telefone; e apenas 5% dos adolescentes publicaram nos perfis: nomes completos, fotos e informações de onde moravam (Davies & Cranston, 2008). No entanto, vários pesquisadores têm expressado alguma preocupação no que concerne à partilha inconveniente de dados pessoais, uma vez que estes poderão, por um lado, ser usados no fenómeno (*cyber*) *bullying*²³, ser acedidos por estabelecimentos educacionais; e por outro lado, ser até usados em eventuais abusos (*grooming*²⁴) (Davies & Cranston, 2008; Erdur-Baker, 2010; Ortega *et al.*, 2009). O fenómeno *online grooming* refere-se ao número de técnicas que são usadas para aliciar o interesse e confiança de crianças. (Childnet International, 2008). No entanto, devido à preocupação global desta temática, a maioria das crianças tende a estar informada acerca dos perigos de falarem com estranhos via *online* e compreendem a segurança básica da Internet (Fielder, Gardner, Nairn, & Pitt, 2007). A iniciativa *European i2010 Mid-Term Review* abraça esta problemática, publicando um guia que explica os direitos e os deveres para se utilizar um ambiente digital, incluindo planos de intervenção da Comissão Europeia, Programas de Internet Segura, bem como o Programa corrente de 2009-2013, no sentido de proteger os menores e lutar contra os conteúdos ilegais.

²² Neste contexto, a título exemplificativo identificam-se os seguintes líderes europeus: Dinamarca (27 computadores por cada 100 crianças/sendo que 26 conectam com a Internet), Noruega (24 computadores por cada 100 crianças/sendo que 23 conectam com a Internet), Estados Unidos (20/19) e Luxemburgo (20/18) (Korte & Husing, 2006).

²³ *The National Bullying Survey (Bullying Online, 2006)*, nos Estados Unidos, constata que 69% de adolescentes já estiveram sujeitos ao fenómeno de *bullying*, no entanto, apenas 7% dos casos foi através das tecnologias de comunicação, mensagens de texto ou *emails* (Byron, 2008).

²⁴ Disponível *online* nos sites:

http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/i2010_actions_2008_2009/index_en.htm

http://ec.europa.eu/information_society/activities/sip/programme/index_en.htm; e

<http://teachtoday.eu> (consultado a 13.09.09).

As TIC, nomeadamente os telemóveis e a Internet, têm também sido amplamente utilizadas para contactar indesejadamente as pessoas. Trata-se de um fenómeno cada vez mais comum, vulgarmente denominado por *cyberbullying* (Childnet International, 2008). Casos particulares de *cyberbullying* entre alunos e docentes em algumas instituições tiveram de estabelecer medidas mais drásticas, limitando o acesso a determinados *sites* de conteúdo colaborativo (Ala-Mutka *et al.*, 2008). Fenómenos como o *advertising* e *spamming* poderão também constituir uma ameaça na utilização da *Web 2.0*, nomeadamente aos utilizadores mais jovens (Davies & Cranston, 2008). Outros estudos revelam mesmo a necessidade de desenvolver métodos mais robustos baseados na prevenção destes fenómenos (Hayati & Potdar, 2009).

Adicionalmente, com a *Web 2.0*, vários indivíduos podem criar/modificar conteúdos *online*, levando muitas vezes à indefinição sobre quem produziu o conteúdo na realidade, envolvendo, por vezes, problemas de *copyright* (Franklin & Van Harmelen, 2007). Podem, deste modo, ocorrer determinadas infrações - conscientes ou não - de direitos de autor e de direitos morais (Ala-Mutka *et al.*, 2008).

2.3.4 Estratégias de Inovação Tecno-pedagógicas

A Internet, segundo Franklin e Van Harmelen (2007) abrange uma vasta quantidade de material de domínio público que pode ser acedida e utilizada de forma livre. Por sua vez, os recursos necessários para criar atividades de aprendizagem que assentem na utilização de ferramentas *Web 2.0*, em particular no contexto educativo encontram-se, na sua maioria, livremente disponíveis e acessíveis - também designados como *Free/Libre and Open Source Software - FLOSS*²⁵. Neste contexto, parece importante relembrar o seguinte:

²⁵ De uma forma geral, existem dois tipos de *software*: 1) *software proprietário*, que possui uma patente impedindo a distribuição, modificação e estudo do código-fonte; e 2) *software livre* - que se contrapõem ao *software proprietário* (cf. <http://www.fsf.org/>). A liberdade é o princípio do *Software Livre*, sendo necessárias quatro liberdades básicas para um *software* ser considerado livre, entre elas estão a liberdade de execução, estudo, adaptação, acesso ao código fonte e a redistribuição do mesmo. Por sua vez, o *Open Source* (ou *Código Aberto*), surge em 1998 por Bruce Perens com o apoio de outras pessoas que não estavam totalmente de acordo com os ideais filosóficos do movimento *Software Livre*, resultando na criação da *Open Source Initiative* (OSI). É um movimento mais focado no mercado e surge para estimular as empresas a adotarem o modelo de desenvolvimento de *software livre*. (cf. <http://www.opensource.org/>). Contudo, estes dois movimentos, por vezes surgem associados através da sigla *FLOSS* (*Free/Libre and Open Source Software*).

Some will argue that open source allows more flexibility, but others will argue that commercial systems are more stable. In practice, good course design (clear objectives, well-structured learning materials, good graphics) is likely to be more influential on learning outcomes than the choice of an LMS (Bates & Sangrà, 2011, p. 107).

Com efeito, a emergência de novos modelos da aprendizagem parece estar associado à implementação de novas estratégias de Aprendizagem *Web 2.0*. Neste sentido, Redecker e colegas (2009, p. 42) propõem a análise harmoniosa e interdependente de cinco dimensões (*iLANDS*) que parecem constituir um suporte inovador e integrado rumo à Aprendizagem no contexto digital *Web 2.0* (Figura 12).

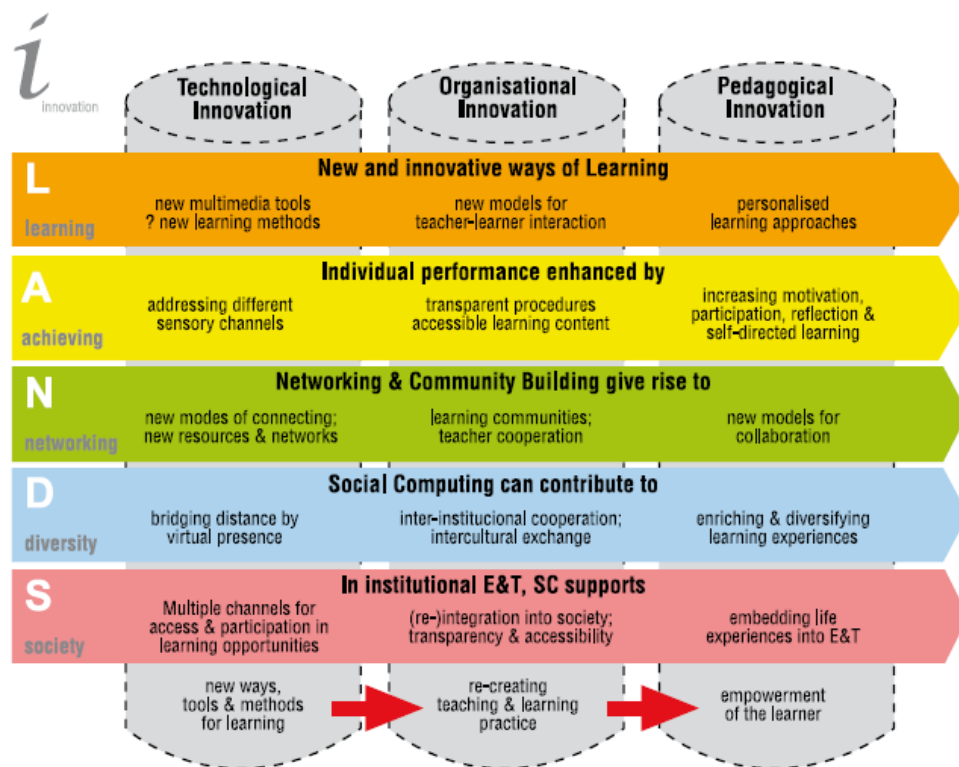


Figura 12 Potencial inovador da Aprendizagem 2.0 (Redecker *et al.*, 2009, p. 43).

Assim, as *iLANDS*, podem, genericamente, caracterizar-se da seguinte maneira:

Learning (L) – as ferramentas da *Web 2.0* (*social computing*) podem ser utilizadas como suporte na implementação de estratégias pedagógicas que facilitam/melhoram o processo da aprendizagem e a transformação do conhecimento, personalizam os processos de aprendizagem, e permitem que os progressos de aprendizagem respeitem o ritmo individual do aluno; *Achieving* (A) – o *social computing* pode contribuir para os resultados de aprendizagem e motivação dos alunos (de forma individual e adaptada)

face às próprias necessidades de aprendizagem, concorrendo para o desenvolvimento de competências sociais e cognitivas (e.g., reflexão e metacognição). *Networking* (N) – o *social computing* pode ser encarado como um instrumento de comunicação entre alunos ou professores e na dialética aluno-professor, que suporta a partilha de conhecimento e recursos em distintas redes, facilita a construção da comunidade e disponibiliza plataformas colaborativas. *Embracing Diversity* (D) - a *Web 2.0* pode ser analisada como um meio de integração da aprendizagem numa comunidade mais vasta, permitindo alcançar o conhecimento virtual de outros grupos etários e profissionais, com experiências e culturas diferentes, partilhando vivências, abrindo novos canais para a construção de conhecimento e desenvolvimento de competências; e *Opening up to Society* (S) - a *Web 2.0* pode ser utilizada no sentido de desenvolver uma aprendizagem institucional acessível e transparente para todos os membros da sociedade.

De salientar ainda que a construção e a dinâmica da Aprendizagem 2.0 nas diferentes *iLANDS* (cf. Figura 12) estão assentes na sinergia e convergência das formas de inovação Tecnológica, Organizacional e Pedagógica, potenciando, assim, a aprendizagem (colaborativa, ativa, diversificada, diferenciada...) do aluno.

Decorrente do que se tem vindo a apresentar, a Tabela 4 sistematiza algumas tendências na ótica da Educação, Educação à Distância, e Tecnologias de Aprendizagem.

Tabela 4 Tendências-chave na ótica da Educação, Educação à Distância, e Tecnologias de Aprendizagem (Wilson, 2005, p. 5).

<p>Technologizing of School Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Standardized competencies - System-side assessments and accountability - Incentivization of funding - Regulated processes and methods - Alignment of outcomes, assessments, methods - De-professionalizing the teacher's role 	<p>Global Marketplace</p> <ul style="list-style-type: none"> - Economies of scale - Globally distributed labor pool - Disaggregating of products and services - Commoditization of instruction - Mixing of commerce and education
<p>Learner and User-Centered Philosophies</p> <ul style="list-style-type: none"> - Convenient, anytime/anywhere access - Constructivism - Field-based and informal learning - High-touch connectivity 	<p>Radical Forces Inspired by Global Connectivity</p> <ul style="list-style-type: none"> - Web as democratizing, emancipating, empowering force - Open Source - Self-publishing and knowledge sharing - Peer-to-peer networking - Self-organized learning- and performance-support groups - Threats to credentialing, degree-granting institutions - Global education as an alternative to a national curriculum
<p>Moves to Automate Instructional Design</p> <ul style="list-style-type: none"> - Standardized taxonomies for learning outcomes and instructional strategies - Data-driven generation of rule-based instruction - More flexible, adaptable authoring tools - More modular, re-usable design 	
<p>The Digital Shift: Advances in IT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Archivability - Searchability - Replicability - Hypertext linkability - Communication tools - Representation and modeling tools 	<p>Changing Paradigms of Thought in ID</p> <ul style="list-style-type: none"> - From strategy to activity - From individual to social - From social to value - From multiple scales to integration of scale - From linear causality to systemic impact

Nos Estados Unidos, por exemplo, várias tendências têm sido identificadas, refletindo um impacto progressivo (*progressive*) ou conservador (*conservative*) nas práticas do ensino à distância (Wilson, 2005, p. 3). Por um lado, as práticas progressivas (mais associadas aos professores inovadores) tendem a estimular diferentes formas de pensar, enquadradas em novos desafios/mudanças, bem como a utilização de renovadas ferramentas e estratégias educativas. Por outro lado, as práticas conservadoras, procuram ganhos já instituídos em produtividade, eficiência, controlo de qualidade e responsabilidade (mais associadas aos professores tradicionais). Contudo, parece que ambas as influências deverão ser consideradas no caminho da mudança, na criação e reapreciação de novos (reajustados) programas de ensino à distância (Wilson, 2005). Para além disto, relembra-se a seguinte mensagem:

The emphasis is no longer on technology but on the complex human factors involved, as it should have been from the start. It is to be hoped that the years to come will surprise us with a wealth of inventive projects that may help bridge those digital divides (Marchessou, 2005, p. 65).

Tendo em conta o acima exposto, e partindo do pressuposto que o conhecimento é um dos principais fatores de competitividade na Sociedade da Informação, parece que as redes de conhecimento, as comunidades de aprendizagem, os ambientes *online* colaborativos, e os próprios sistemas de *e-learning* começam a assumir um interesse considerável no quotidiano de cada indivíduo, e de cada coletividade com especial ênfase nas instituições de ensino. Num esforço de síntese e para melhor compreender a ligação dos modelos e estudos considerados foi elaborada uma representação gráfica dos componentes do presente trabalho (Figura 13).

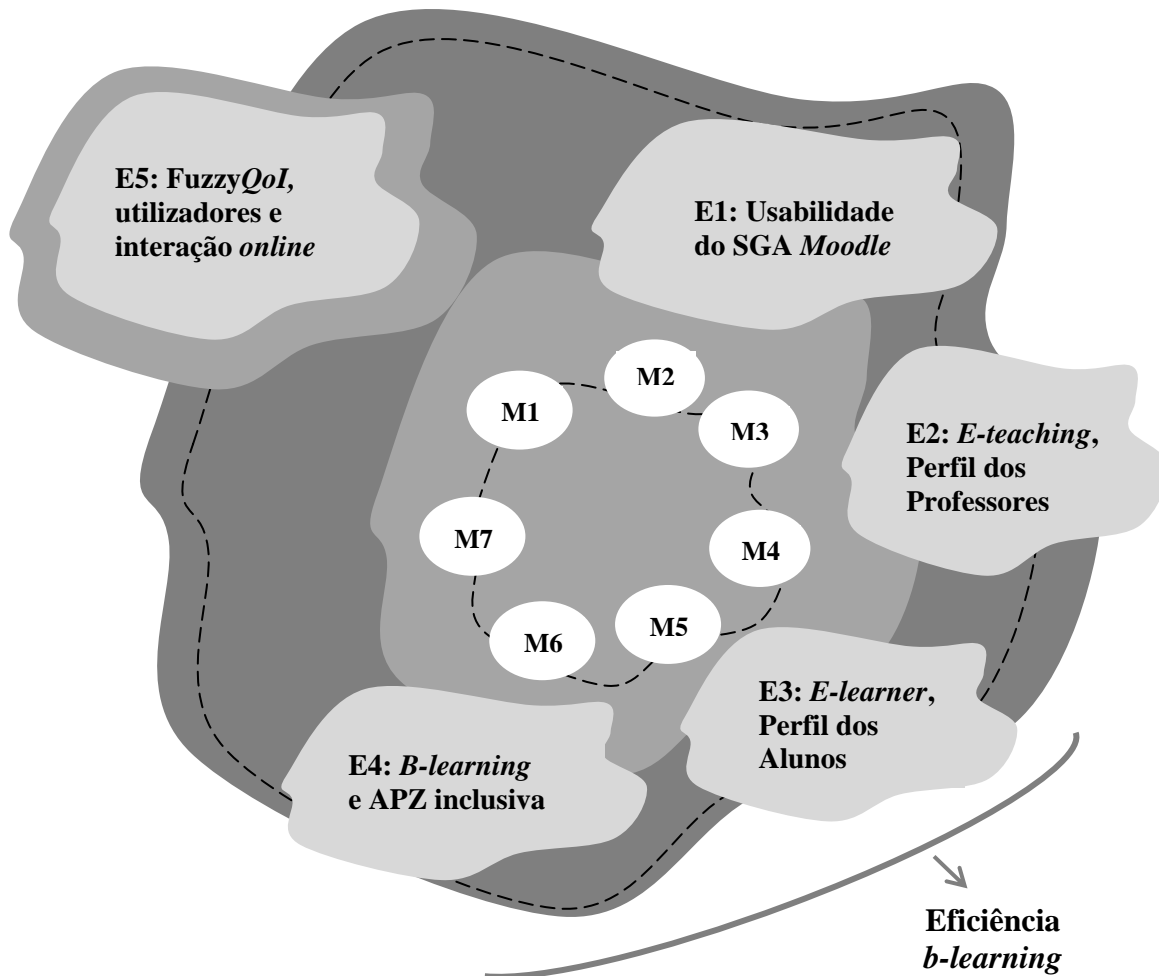


Figura 13 Representação gráfica do trabalho de investigação. Os tracejados expressam a ligação dos Modelos (M1-M7)²⁶ e dos Estudos (E1-E5)²⁷ desenvolvidos com o intuito de melhor compreender o pensamento e a ação dos utilizadores do SGA Moodle da FMH em contexto *b-learning*.

A partir dos pressupostos teóricos *Networking*, *Embracing Diversity*, e *Opening up to Society* incorporados na arquitetura *iLANDS*, percebe-se que novos canais e fluxos de informação tendem a emergir facilitando o desenvolvimento de competências e a

²⁶ M1 (Modelo 1): Modelo de cinco etapas de *Gilly Salmon*; M2 (Modelo 2): Modelo de *e-learning* baseado nos tipos de interação; M3 (Modelo 3): Modelo ecológico da aprendizagem; M4 (Modelo 4): Modelo *TPACK* (*Technological Pedagogical Content Knowledge*); M5 (Modelo 5): Taxonomia de *Bloom* no Domínio Cognitivo (atual) e *Social Media*; M6 (Modelo 6): Modelo *TOPs*; M7 (Modelo 7): Modelo *iLANDS* da Aprendizagem 2.0.

²⁷ E1 (Estudo 1): “Usability of online learning environments – a case study in higher education”; E2 (Estudo 2): “Rethinking blended instruction: an academic community and teacher profiles”; E3 (Estudo 3): “Towards an enhanced learning management system for blended learning in higher education incorporating distinct learners’ profiles”; E4 (Estudo 4): “Blended learning in higher education: different needs, different profiles”; E5 (Estudo 5): “FuzzyQoI Model: A fuzzy logic-based modeling of users’ quality of interaction with a learning management system under blended learning”.

construção do conhecimento para a promoção de uma comunidade *online* mais colaborativa (Redecker, 2009). Por sua vez, o modelo ecológico proposto por Siemens (2006) sustenta-se especificamente no desenvolvimento de conexões na medida em que facilitam a aprendizagem contínua, ao longo do tempo, baseada no entendimento do processo de aprendizagem como um processo de co-criação de redes. Neste âmbito, importantes trabalhos de investigação têm sido discutidos por algumas universidades a nível internacional apresentando como orientação educativa mais eficaz a criação/desenvolvimento de plataformas *online* baseadas em modelos educativos centrados nas características próprias do público-alvo (Visser *et al.*, 2005).

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

3.1 INTRODUÇÃO

Globalmente, pretende-se descrever, caracterizar e compreender a comunidade de aprendizagem *online* de uma instituição do ensino superior público, em contexto *b-learning*, percebendo o pensamento e ação dos utilizadores no SGA *Moodle*. Para tal, o estudo de caso pareceu-nos a abordagem metodológica de investigação mais adequada para os objetivos previamente delineados.

Segundo Yin (2006) o estudo de caso é um processo de investigação empírica com o qual se pretende estudar um fenómeno contemporâneo no contexto real em que decorre, sendo particularmente adequado à sua utilização quando os limites entre o fenómeno em estudo e o contexto em que ele ocorre não são claramente transparentes. Tal como evidencia: “Compared to other methods, the strength of the case study method is its ability to examine, in-depth, a «case» within its «real life» context.” (Yin, 2006, p. 111). Ainda segundo este autor, o *estudo de caso* tem como objetivo contar uma história que acrescente algo ao conhecimento prévio e seja, tanto quanto possível, de forma interessante e iluminativa (Yin, 2006).

Deste modo, e analisados os diferentes tipos de investigação empírica, considera-se que a investigação aplicada é aquela que melhor se enquadra nos objetivos do presente trabalho, uma vez que este se baseia em referenciais teóricos (modelos e pressupostos teóricos) que deverão estar subjacentes ao desenvolvimento de ambientes de aprendizagem *online*, no intuito de resolver um problema prático que neste caso procura melhorar a prática pedagógica no que respeita à utilização de ambientes de aprendizagem *online* suportados pelas TIC (i.e., na variante *b-learning*), no contexto do Ensino Superior, em particular na FMH.

Por sua vez, a opção pela utilização de métodos quantitativos e qualitativos poderá revelar-se proveitosa no decorrer de uma investigação, permitindo aprofundar o estudo de algumas dimensões da mesma realidade (objeto de estudo). A este respeito Kumar (2005, p. 17) refere o seguinte:

Quantitative and qualitative research methodologies differ in the philosophy that underpins their mode of inquiry as well as, to some extent, in methods, models and procedures used. Though the research process is broadly the same in both, quantitative and qualitative research is differentiated in terms of the methods of data collection, the

procedures adopted for data processing and analysis, and the style of communication of the findings.

De facto, a opção inicial pela recolha e análise documental, assim como metodologias de carácter mais quantitativo (nomeadamente a metodologia de *survey*), revelou-se insuficiente. Este facto levou a que se considerasse mais vantajoso suportar o presente trabalho de investigação também com metodologias qualitativas. Denscombe (2007, p. 138) a este propósito refere o seguinte:

The most obvious extra demand on the research comes in the form of the multi-skilling that is required. If the research is to use more than one method in order to triangulate, he/she must become proficient in the use of the alternative methods – and this takes time.

Ainda no livro “Qualitative-Quantitative Research Methodology”, Newman e Benz (1998, p. 23) apresentam uma interessante esquematização conceptual, designada “Qualitative-quantitative interactive continuum”, que tem por base o pressuposto de que as metodologias qualitativas apresentam uma perspectiva mais quantitativa e vice-versa, variando consoante a profundidade com que se investiga determinado assunto e das novas categorias de interesse suscitadas pela análise dos resultados obtidos no decorrer da própria investigação.

Neste sentido, têm sido discutidas diferentes formas de combinar metodologias recorrendo a conceitos como os de triangulação, métodos/modelos mistos ou métodos múltiplos. Contudo, o conceito de triangulação parece ser o mais utilizado na literatura, sendo percebido como fundamental na integração metodológica (Denzin & Lincoln, 2003). A este respeito, Denscombe (2007, p. 138) relembra que:

Triangulation cannot prove that the research has ‘got it right’. In view of the nature of social reality and the nature of social measurement devices, triangulation’s potential needs to be seen more cautiously as ‘providing more support’, ‘increasing confidence’ and ‘reducing the possibility of error’.

Para o presente trabalho, a triangulação foi realizada pela utilização de diferentes tipos de participantes: professores e estudantes; diferentes instrumentos: entrevistas, questionários e análise documental; e diversas abordagens de tratamento de dados.

Nas páginas que se seguem procurar-se-á descrever a forma como se articulou a recolha documental com as fases de preparação e aplicação das técnicas de recolha de dados (técnicas de inquirição), bem como os procedimentos e instrumentos adotados no tratamento dos dados recolhidos.

3.2 TÉCNICAS DE RECOLHA DE DADOS

3.2.1 Análise Documental

Para além dos documentos escritos, a técnica de análise documental também tem sido aplicada sobre imagens (fotografias), áudio (músicas) e sobre documentos audiovisuais (vídeos). Com o surgimento das TIC, e de certa forma cada vez mais difundida na Sociedade atual, os conteúdos e informações digitais diversas têm sido objeto de análise dos investigadores. Por exemplo, informações digitais disponibilizadas em *Websites*, *blogs*, *wikis*, comunidades *online*, entre outras, estão a ser fonte de recolha de dados para a investigação (Gray, 2004).

Inicialmente procurou-se caracterizar o panorama internacional no âmbito da utilização do EaD em contexto de educação e formação superior. Para tal, foi considerada a informação *online* disponível através dos sites institucionais de cada organização do ensino superior (*cf.* Estudo complementar 1 – Apêndice 1).

Ainda na fase inicial da investigação, e no sentido de caracterizar o contexto em estudo, procedeu-se à recolha e análise de informação disponível eletronicamente obtida a partir do *software* da plataforma *Moodle*, do SGA da FMH. Começou-se pela análise de alguns relatórios estatísticos (gerados automaticamente pelo SGA), quanto ao “tipo de atividade”, “acessos”, “contribuições”, e “consultas” de todos os utilizadores do SGA da FMH (referentes ao início do ano letivo 2007/2008 até ao final do ano letivo 2008/2009). Seguidamente, definiram-se critérios de organização dos dados quanto ao

tipo de Atividades, à Estruturação e aos Conteúdos de todas as disciplinas disponíveis²⁸. Por fim, foi analisado o “Tipo de Atividades” desenvolvidas no SGA referentes ao ano académico 2007/2008 (Estudo 1).

Paralelamente, através da ferramenta *Google Analytics*, foram analisadas algumas métricas e visualizações específicas de tráfego para caracterizar os visitantes do SGA (relativamente ao período de Setembro a Dezembro de 2009 e de Setembro a Dezembro de 2010) (cf. Estudo complementar 2 e 3, Apêndice 2 e 3).

3.2.2 Inquérito por Questionário

No Estudo 1 entendeu-se adotar o inquérito por questionário como técnica de recolha de dados. Optou-se por uma metodologia de *survey*, que segundo Forza (2002) tem por objetivo explicar ou prever a ocorrência de um fenómeno, testar uma teoria existente ou avançar no conhecimento de determinado assunto. Wright (2005, p. 1) realça ainda algumas vantagens e desvantagens na utilização da metodologia de *survey*, ou seja:

Advantages include access to individuals in distant locations, the ability to reach difficult to contact participants, and the convenience of having automated data collection, which reduces researcher time and effort. Disadvantages of online survey research include uncertainty over the validity of the data and sampling issues, and concerns surrounding the design, implementation, and evaluation of an online survey.

Por sua vez, Denscombe (2007, p. 9) para além de enfatizar que os *surveys* via Internet poderão ser vistos como uma alternativa mais económica e rápida de recolha de dados (comparativamente, por exemplo, com o *postal survey* ou o *telephone survey*), reforça ainda que este tipo de *survey* pode ser conduzido de três maneiras distintas, designadamente:

1) an email questionnaire: the questions are sent as part of the email itself; 2) a questionnaire sent with an email as an attachment; 3) a web-based questionnaire - the questionnaire can be designed as a web page and located on a host site, waiting for people who visit the site to complete it.

²⁸ Este procedimento exaustivo de monitorização página a página de cada disciplina foi referente às disciplinas disponíveis no SGA, no ano académico 2007/2008 (em particular no mês de Outubro de 2007).

Apesar dos respondentes ao inquérito por questionário (alunos) apresentarem características heterogéneas, tentou-se encontrar um critério que tornasse, de certa forma, homogéneo o grupo de inquiridos. Neste caso todos frequentavam o último ano da Licenciatura (edição 2008/2009).

O questionário foi previamente analisado e revisto por especialistas na área, procurando-se, assim, reduzir a ambiguidade das questões. Constatou-se que os alunos não revelaram dificuldades em interpretar corretamente as questões.

3.2.3 Inquérito por Entrevista

O inquérito por entrevista é uma das técnicas de recolha de dados mais utilizada nos estudos de cariz qualitativo. Kumar (2005, p. 131) aponta as seguintes vantagens na utilização da entrevista: “i) the interview is more appropriate for complex situations; ii) it is useful for collecting in-depth information; iii) information can be supplemented; questions can be explained; iv) interviewing has a wider application.”. No entanto, será importante realçar que a morosidade da aplicação deste tipo técnica e posterior análise de conteúdo poderá implicar que a sua aplicação se restrinja a um número bastante limitado de indivíduos. Adicionalmente, alguns constrangimentos poderão ser considerados, por exemplo, a entrevista é demorada e cara e a qualidade dos dados depende da qualidade da interação estabelecida (Kumar, 2005).

Quando se define a entrevista como forma de recolha de dados, deverá ter-se em conta se terá mais vantagens se for do tipo *estruturada*, *não estruturada* ou *semiestruturada* (Hancock, 1998). Optou-se, para o presente trabalho, pela entrevista semiestruturada. Isto porque, por um lado, a entrevista semiestruturada não limita o entrevistador às questões previamente elaboradas (dando alguma flexibilidade e fluidez na intervenção), por outro lado, garante uma linha condutora, que à posteriori facilitará a análise de conteúdo dos dados recolhidos.

A entrevista semiestruturada é considerada por vários autores a ferramenta mais valorizada nas metodologias qualitativas, designadamente no estudo de perspetivas do pensamento e ação de professores e alunos, bem como da interpretação da complexidade das suas vidas e organizações (Flick, 2002; Denzin & Lincoln, 2005). Por sua vez, permite a discussão das diversas temáticas com mais profundidade e flexibilidade nas dimensões mais importantes da problemática em estudo. Brenner (2006, p. 362) ainda enfatiza o seguinte: “A semistrutured protocol has the advantage of

asking all informants the same core questions with the freedom to ask follow-up questions that build on the responses received.”.

Foram realizadas entrevistas individuais e semiestruturadas nos Estudos 1, 2, 3 e 4.

Ainda, de forma complementar, recorreu-se à técnica de estimulação de memória no final da fase da introdução, e em alguns momentos da fase de desenvolvimento das entrevistas (Estudos 2, 3 e 4). Para tal, foi realizada uma recolha prévia de informação disponível eletronicamente referente a cada entrevistado no SGA *Moodle* - e.g., consultas, contribuições, tipo de ferramentas utilizadas. Assim, numa primeira fase o entrevistado observou alguns dados relativos à sua atividade no SGA *Moodle*. Numa segunda fase tentou-se estimular a reflexão do utilizador com questionamentos que o facilitasse expressar/contextualizar as suas práticas, conceções e valores no ambiente de aprendizagem *online*. Por fim, na última fase, o utilizador do SGA *Moodle* aprofundou (caso necessário) alguns pontos levantados que careciam mais esclarecimento/aprofundamento.

3.2.4 Data Mining: Fuzzy Logic

Segundo Fayyad (1996), *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) pode ser definido como um processo amplo de encontrar conhecimento em dados e simultaneamente dar ênfase a uma grande aplicação, em particular à técnica *Data Mining* (DM). Por sua vez, o conceito *DM* corresponde a uma variedade de técnicas matemáticas de modelação e ferramentas de *software* que são utilizadas para encontrar padrões nos dados, permitindo a construção de modelos (Schafer, 2005). Num contexto de aplicações de recomendação, o termo é também utilizado para descrever a coleção de técnicas de análise utilizadas para inferir regras de recomendações ou mesmo construir modelos de recomendações a partir de um conjunto vasto de dados.

No esforço para desenvolver um sistema de avaliação, bem-sucedido, ao nível da Qualidade de Interação (*QoI*) dos utilizadores, sistemas inteligentes podem desempenhar um papel importante, na medida em que podem fornecer um sistema de avaliação de domínio do especialista, utilizando recursos avançados com características/funcionalidades adaptativas (Levy & Weld, 2000). Ainda, a principal consideração a ter destes sistemas é a aquisição do conhecimento específico do domínio

em que trabalham, ou seja, a construção de uma base de conhecimento que contém a avaliação de regras e informações, sobre a qual a inferência avaliativa ocorre.

Neste sentido, tendo em conta os objetivos propostos, a abordagem mais adequada para o Estudo 5 foi a utilização da Lógica *Fuzzy* (*Fuzzy Logic* - FL). Introduzida por Zadeh (1965), esta metodologia pode modelar o conhecimento impreciso e qualitativo, assim como a transmissão e o tratamento da incerteza em várias fases da vida real. Com efeito, a FL permite a modelagem, com base nas descrições linguísticas fornecidos pelo especialista (Kosko, 1994; Tsoukalas & Uhrig, 1996). Mais especificamente, utilizando a linguagem natural para expressar o conhecimento necessário, o especialista recorre a uma série de regras *fuzzy* IF/THEN. Por outras palavras:

The dynamic behaviour of a fuzzy system is characterized by a set of linguistic description rules based on expert knowledge. The expert knowledge is usually of the form: IF (a set of conditions are satisfied) THEN (a set of consequences can be inferred) (Lee, 1990, p. 407).

Dentro da sintaxe dessas regras são também utilizadas variáveis linguísticas para descrever o comportamento específico que se encontra sob avaliação. Assim, impulsionado pela base de conhecimento do especialista, um sistema de inferência *fuzzy* pode ser desenvolvido modelando o seu sistema avaliativo. Contudo, será importante sublinhar, que apesar das vastas aplicações FL em campos de pesquisa múltiplos, a sua utilização no domínio da educação só ganhou atenção significativa na última década. Os estudos de Gisolfi e colegas (1992) e de Fourali (1994, 1997) foram pioneiros na aplicação FL na área da educação, nomeadamente focados no desempenho do aluno e modelagem educacional. Mais especificamente, em ambientes *b-learning*, Mendez e Gonzalez (2010) propuseram a inclusão de um controlador FL para monitorizar um curso introdutório de Engenharia. Neste âmbito, Lin (2010) ainda propôs um modelo de avaliação *fuzzy* para monitorizar os pesos relativos dos fatores de qualidade do *website* do curso.

Processo de Inferência Fuzzy System (FS)

Na generalidade, um sistema *fuzzy* (*Fuzzy System* – FS) compreende os seguintes elementos/módulos: i) Entrada (i.e., dados numéricos nos quais o sistema se baseia para tomar decisões); ii) Fuzzificação (i.e., transformação dos dados numéricos em informações *fuzzy*); iii) Sistema *fuzzy* (composto por regras, baseadas no conhecimento

do especialista, e pela tomada decisões logicamente - integrando mecanismos de inferência e aglutinação *fuzzy*); e iv) Desfuzzificação (i.e., transformação da saída *fuzzy* do sistema numa informação numérica) (Weber & Klein, 2003, pp. 34-35). A figura que se segue representa, genericamente, um sistema de inferência *fuzzy* (Figura 14).

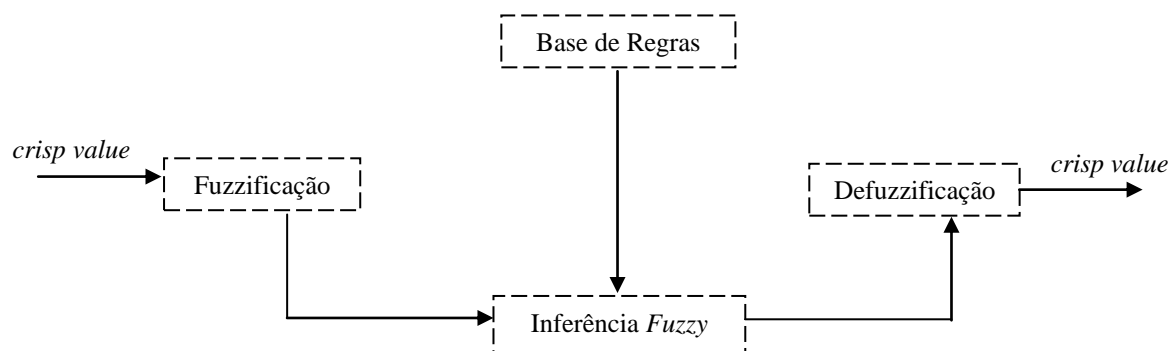


Figura 14 Representação Fuzzy Inference System (FIS).

Com efeito, o conhecimento do especialista a partir da forma linguística de regras IF/THEN é transformado para um nível analítico utilizando a teoria dos conjuntos *fuzzy*, permitindo que a ambiguidade da linguagem natural possa ser analiticamente representada (Tsoukalas e Uhrig, 1996). Neste contexto, um conjunto *fuzzy* (*fuzzy set*) é caracterizado por uma função de pertinência (*membership function*) que assume valores dentro do intervalo $[0,1]$. Assim, o par de números $\{0,1\}$ é generalizado para infinitos números do intervalo $[0,1]$, na medida em que a função de pertinência mapeia cada elemento do universo de discurso, sendo que o valor 0 indica uma completa exclusão e o valor 1 representa completa pertinência.

Neste sentido, a definição das funções de pertinência e a forma analítica de regras IF/THEN constitui a base de conhecimento do FS. Como é evidente, a construção da última é um pré-requisito para o procedimento de inferência, visto ter o conhecimento sobre a avaliação que é efetuada (cf. Figura 14). Por sua vez, os valores *crisp* das variáveis de entrada para um FS são interpretados como números *fuzzy* na base do mecanismo da função de pertinência. Neste sentido, as regras linguísticas IF/THEN são substituídas por números *fuzzy*, a partir dos cálculos matemáticos que ocorrem a um nível analítico. Para além disso, os números *fuzzy* das antecedentes regras são combinados através da união ou intersecção de acordo com os operadores OR/AND, respetivamente, que pode ser utilizado na sintaxe da regra, respetivamente, para a

produção de um novo número *fuzzy*. Seguidamente, os *outputs* das regras são agregados para produzir a inferência de avaliação. Assim, a saída *fuzzy* do processo de inferência é então transformada num valor através de um processo de desfuzzificação *crisp*, que envolve geralmente o “centro de massa” (centróide) do agregado *output*, fornecendo a avaliação quantitativa de interesse.

Um exemplo deste processo de inferência pode ser observado na Figura 15.

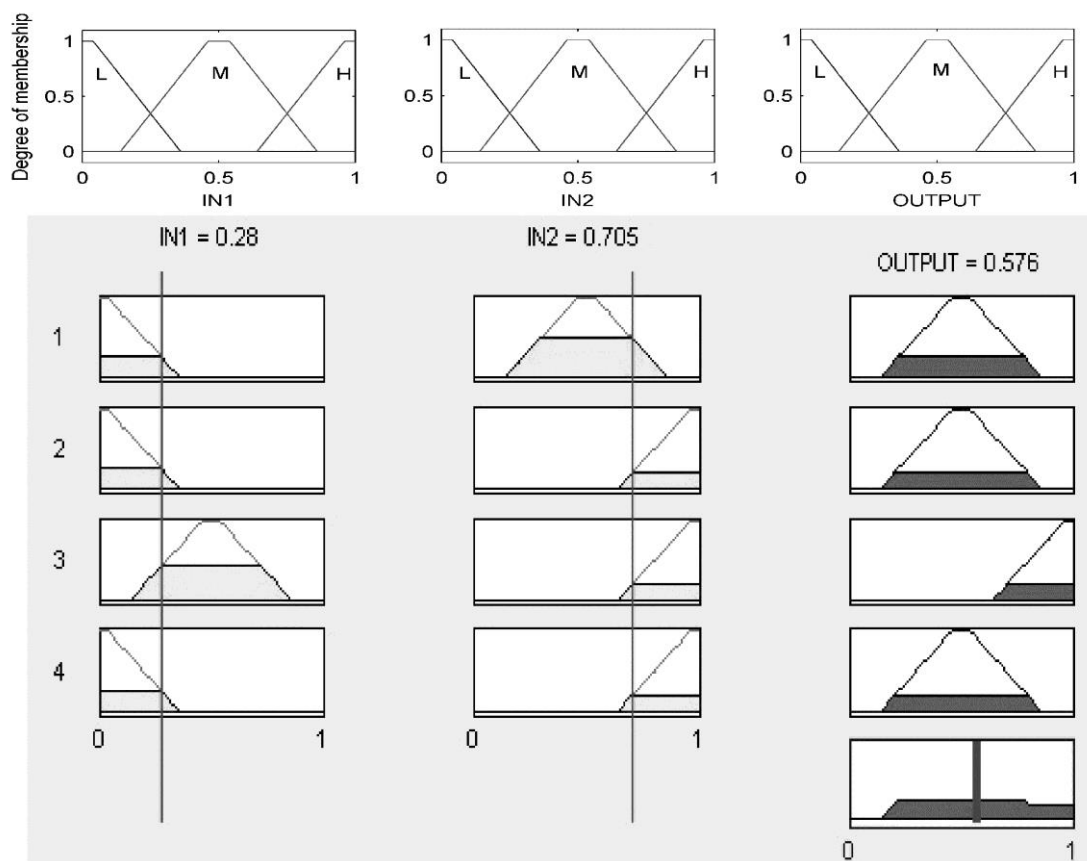


Figura 15 Exemplo de um sistema fuzzy com duas entradas (IN1, IN2) e uma saída (OUTPUT).

Neste caso, em particular, o FS correspondente é definido por meio de duas entradas (IN1, IN2) e uma saída (OUTPUT) e a sua base de conhecimento é formada pelas funções de pertinência em forma de trapézio, representadas no painel superior da Figura 15 (L, M, H refere-se aos valores *Low*, *Medium* e *High* de todas as variáveis do FS, respectivamente) e quatro regras IF/THEN, ou seja, 1: IF (IN1 é *Low*) e (IN2 é *Medium*) THEN (OUTPUT é *Medium*); 2: IF (IN1 é *Low*) e (IN2 é *High*) THEN (OUTPUT é *Medium*); 3: IF (IN1 é *Medium*) e (IN2 é *High*) THEN (OUTPUT é *High*); e 4: IF (IN1

é *Low*) e (IN2 é *High*) THEN (OUTPUT é *Medium*). Quando os valores *crisp* (IN1 = 0.28; IN2 = 0.705) são apresentados como entradas para o FS (Fig. 14, painel inferior), as quatro regras *fuzzy* IF/THEN referidas são “disparadas” de acordo e através da aplicação das funções de pertinência, i.e., através da correspondência AND para o MIN (mínimo) operador, resultando o valor estimado de saída *crisp* (OUTPUT = 0.576), que corresponde ao centróide (indicado pela linha vertical) da função de pertinência do agregado *output* (Fig. 14 - parte inferior).

Em geral, a escolha das formas de análise (por exemplo, a forma/atribuição de funções de pertinência, os operadores e o algoritmo de defuzzificação) depende dos critérios de aplicações específicas que refletem o conhecimento do especialista do sistema em modelação (Tsoukalas & Uhrig, 1996). Assim, para o Estudo 5 selecionou-se o método *Mamdani* (etapa de inferência) e o método do centro de gravidade – *centroid* (etapa de defuzzificação). Ainda, as expressões IF/THEN foram modeladas pela aplicação *mínimo*, isto é, adotou-se o operador matemático mínimo para a ligação lógica “e” (*And method*) (cf. Figura 16).

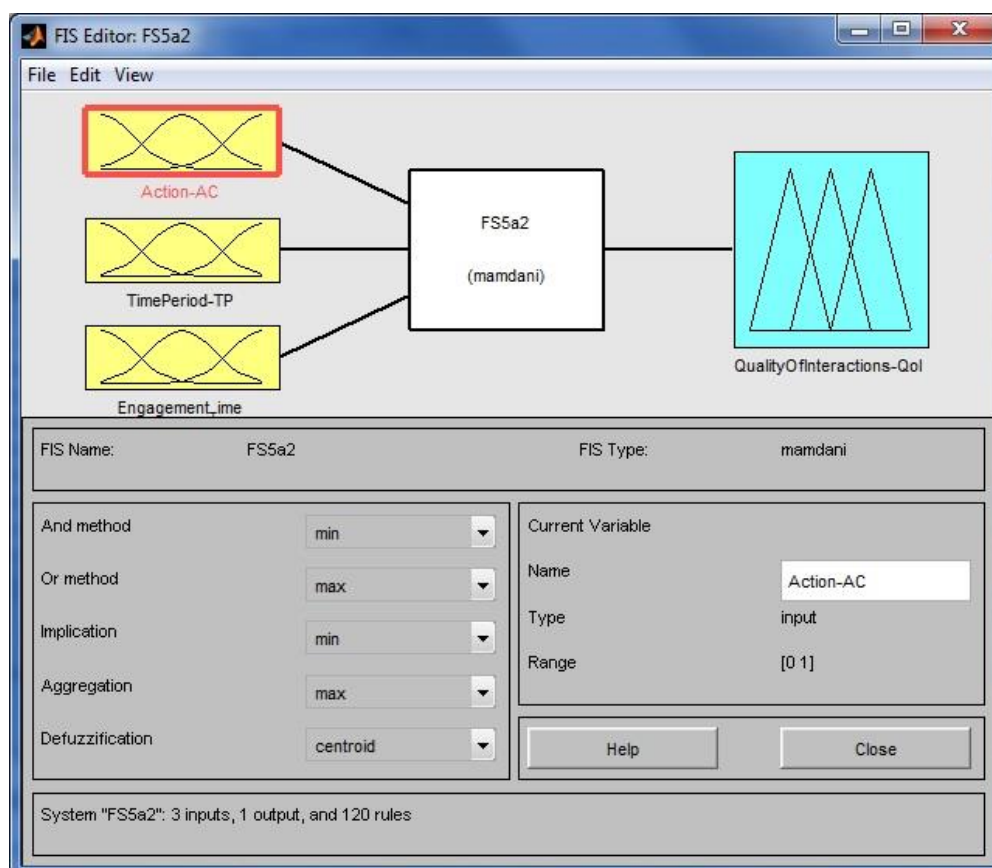


Figura 16 Configuração face às especificações pré-estabelecidas para o uso do *Fuzzy Logic Toolbox*.

Apresentadas as ferramentas de recolha de dados, de seguida, proceder-se-á a descrição da sua preparação e aplicação.

3.3 PREPARAÇÃO E APLICAÇÃO DO INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO

O estudo da adequação de um instrumento - entenda-se adequação como o estudo da fiabilidade e validade - é fundamental. No decorrer de todo o processo de criação do inquérito por questionário, para além de se tentar verificar a sua validade (ao nível do conteúdo - *construct*) consultando para isso um painel de especialistas na área²⁹ - houve a preocupação de se fazer refletir um quadro teórico de referência em cada conjunto de variáveis componentes, subjacente à variável latente que se pretendeu analisar. Ao nível da validade das respostas tentou-se escrever adequadamente as perguntas de modo a que estas apresentassem validade de aparência (*face validity*). Já no que respeita à fiabilidade (consistência interna) esta foi medida através do coeficiente *Alpha de Cronbach*. Considerou-se que este deverá estar acima de 0.7 e abaixo de 0.9 (Hill & Hill, 2000, p. 149).

Para possibilitar o cálculo da consistência das respostas fez-se a repetição de perguntas. Por outro lado, há sempre dúvidas sobre a validade e a fiabilidade das respostas a cada uma das perguntas (uma vez que as perguntas solicitam atitudes, gostos/desgostos, satisfações ou valores). Segundo Hill e Hill (2000) uma medida pode ter boa fiabilidade e pouca validade mas, sem fiabilidade adequada, a medida não pode ter validade adequada. Considerando este pressuposto e o facto de que quanto mais alta a fiabilidade, maior a sua potencial validade (partindo do pressuposto que a validade é igual à raiz quadrada do coeficiente de fiabilidade) durante o planeamento e a criação deste instrumento, teve-se em conta o mote *pensar adiante* transparente no livro *Investigação por Questionário* (Hill & Hill, 2000).

Desta forma, o inquérito por questionário, como instrumento de recolha de dados, foi concebido para recolher dados sobre a opinião dos alunos sobre a utilização de ambientes de aprendizagem *online*, nomeadamente enquanto utilizadores do SGA *Moodle* (Estudo 1).

²⁹ Numa fase inicial, o inquérito por questionário foi apreciado por especialistas da Faculdade de Motricidade Humana, na área das Metodologias de investigação e na área das Tecnologias da Comunicação e Informação.

O inquérito por questionário foi organizado em cinco partes distintas (cf. Anexo 1). Na primeira parte pretendeu-se, essencialmente, recolher informações gerais dos alunos (género, idade e correio eletrónico). A segunda parte permitiu recolher dados sobre as perceções dos alunos relativamente ao SGA *Moodle* no que diz respeito: à Avaliação da Usabilidade, à caracterização das Ferramentas de Comunicação *online* disponíveis, e ao Tipo de Ferramentas de Comunicação utilizadas. Na terceira parte recolheram-se informações quanto à caracterização do Papel do Docente no SGA, e na quarta parte sobre o Papel do Aluno no SGA. Na última parte pretendeu-se recolher dados sobre a perceção dos alunos quanto à necessidade de utilizarem outras ferramentas de comunicação *online* e suas finalidades.

Recorreu-se essencialmente a questões fechadas e de resposta múltipla, em detrimento das questões abertas que permitem uma maior liberdade de resposta, no sentido de diminuir a complexidade da análise destas. Na construção do questionário foram utilizadas questões de escolha dicotómica (sim/não) e questões de escolha múltipla. Também foi utilizada uma escala numérica de concordância com quatro níveis (1 – Concordo; 2 – Estou mais em Acordo do que Desacordo; 3 – Estou mais em Desacordo do que em Acordo; 4 – Discordo; e Sem Opinião).³⁰ Segundo Hill e Hill (2000) este tipo de escala – *Likert* – implica conter metade das afirmações de natureza positiva, e a outra metade de natureza negativa. No caso do presente estudo, numa afirmação (atitude) positiva enquadrar-se-iam as respostas “Concordo” e “Estou mais em Acordo do que Desacordo”, e contrariamente numa afirmação (atitude) negativa enquadrar-se-iam as respostas “Estou mais em Desacordo do que em Acordo” e “Discordo”, revelando assim a preocupação em utilizar este princípio de equidade. Kumar (2005, p. 146) a este respeito, acrescenta o seguinte:

It is important to remember that the Likert scale does not measure attitude per se. It does help to place different respondents in relation to each other in terms of the intensity of their attitude towards an issue: it shows the strength of one respondent's view in relation to that of another.

³⁰ De salientar, que no decorrer do tratamento e análise dos dados, no sentido de conferir rigor ao teste de hipóteses aplicado, teve-se em consideração as seguintes pressupostos: 1) valor da amostra (N) superior a 20; 2) todos os E_{ij} sejam superiores a 1; e 3) pelo menos 80% dos E_{ij} sejam superiores ou iguais a 5. (Maroco, 2003, pp. 90–91). Assim, a escala de concordância de *Likert* (4-point *Likert scale*) utilizada para o presente estudo foi ajustada para dois níveis: 1 – Concordo (somatório do item 1 e do item 2) e 2 – Desacordo (somatório do item 3 e do item 4). Este ajustamento da escala justifica-se essencialmente à condição do valor esperado (nas tabelas de contingência), ter de ser superior a 5.

Contudo, a construção do inquérito por questionário revelou-se uma tarefa relativamente morosa, uma vez que as dimensões de análise foram cuidadosamente pensadas e suportadas num quadro teórico de referência. Optou-se por construir um inquérito *online*, uma vez que à partida, facilitaria todo o processo de armazenamento de respostas diretamente numa base de dados, agilizando, à partida, todo o processo de recolha e futura análise.

Inicialmente este instrumento foi submetido a um teste piloto para procurar garantir a sua aplicabilidade e adequação aos objetivos propostos, sendo primeiramente aplicado a 10 alunos de várias licenciaturas da FMH. Detetaram-se (a partir da análise das respostas) algumas ambiguidades nos enunciados que prontamente foram retificadas. A versão final do questionário foi colocada *online*³¹, sendo ministrado entre Julho e Setembro de 2009. Para tal, foi enviado um *email* aos alunos a contextualizar o estudo-piloto em curso, bem como a indicação do *site* onde se encontrava o questionário, solicitando, assim, a sua participação.

Uma vez que as temáticas subjacentes aos objetivos gerais que se enunciaram para este inquérito por questionário revelaram ser bastante complexas, pareceu-nos pertinente um aprofundamento maior recorrendo a um instrumento de recolha de dados complementar - um inquérito por entrevista.

3.4 PREPARAÇÃO E APLICAÇÃO DO INQUÉRITO POR ENTREVISTA

O inquérito por entrevista foi a técnica de recolha de dados que assumiu maior relevância, pretendendo compreender o pensamento e práticas dos utilizadores (Professores e Alunos) na utilização do SGA.

Com base no quadro teórico de referência e na análise prévia do contexto a estudar (através da análise de relatórios estatísticos, tipo de atividade, acessos, contribuições, consultas,...), começou-se por determinar os objetivos a alcançar com a aplicação do inquérito por entrevista, para posteriormente se esboçarem as temáticas e perguntas-guia para os mesmos. Assim, foi construído um guião de entrevista distinto para cada Estudo

³¹ Disponível a versão-teste no site:

<http://inqueritos.fmh.utl.pt/index.php?lang=pt&sid=35883&token=v6cvw4ew3ycqb2>.

(2, 3 e 4) do presente trabalho de investigação, resultado de um trabalho de reflexão e colaboração de especialistas na área das Metodologias de Investigação e na área das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC). Posteriormente, foram realizadas duas entrevistas de teste, no intuito de validar os respetivos guiões das entrevistas. Deste modo, verificou-se a necessidade de alguns reajustamentos no que respeita ao aprofundamento de algumas questões específicas e acrescento de outras mais ajustadas aos objetivos inicialmente definidos. Assim, os três guiões foram sofrendo progressivas revisões até às respetivas versões finais (*cf.* Anexo 2, 3, e 4).

Através das entrevistas procurou-se compreender a estrutura do pensamento dos Professores e dos Alunos em relação à utilização do ambiente de aprendizagem *online*. No Estudo 1 (estudo-piloto) foram realizadas entrevistas apenas a alguns professores do Departamento das Ciências da Educação da FMH, selecionados pela sua participação mais ativa em atividades no SGA. Nesta fase, a utilização do inquérito por entrevista teve como principais objetivos:

- (i) caracterizar a plataforma *Moodle* no âmbito das respetivas disciplinas;
- (ii) caracterizar o papel do Professor no ambiente de aprendizagem *online*;
- (iii) caracterizar o papel do Aluno no ambiente de aprendizagem *online*; e
- (iv) perceber quais as perspetivas futuras/constrangimentos/potencialidades encontradas no SGA *Moodle*.

No Estudo 2 e 3 as entrevistas foram organizadas em quatro temáticas gerais, englobando os seguintes objetivos:

1. caracterizar as ferramentas de comunicação utilizadas no SGA;
2. analisar as potenciais vantagens do SGA no que respeita ao trabalho de colaboração e interação;
3. perceber quais as principais limitações/preocupações dos utilizadores na utilização do SGA *Moodle*; e
4. recolher dados sobre sugestões futuras/expectativas dos Professores e Alunos relativamente à utilização do SGA no processo de ensino-aprendizagem.

A preparação do inquérito por entrevista estruturou-se em três partes distintas: introdução, desenvolvimento e conclusão. Na parte introdutória, o entrevistado foi

informado sobre o estudo que se estava a desenvolver e das condições da entrevista (e.g., entrevista áudio-gravada, garantia de anonimato). Ainda nesta primeira parte foram colocadas algumas questões que tinham como objetivo caracterizar demograficamente o entrevistado (e.g., género, idade, primeiro acesso ao SGA). Na parte de desenvolvimento, procurou-se recolher informações sobre as temáticas principais. Para cada uma destas temáticas foram traçadas questões centrais, a partir das quais se começou um diálogo, sendo que a intervenção no discurso do entrevistado só se verificou quando determinada subcategoria carecia de mais aprofundamento/esclarecimento.

Na parte da conclusão, foi dada a oportunidade ao entrevistado de poder acrescentar alguma informação adicional que considerasse relevante para o estudo. A entrevista findou com os agradecimentos e eventuais considerações finais.

As entrevistas realizaram-se de forma individual e decorreram em salas da FMH, considerando a disponibilidade dos Professores e dos Alunos, nos seguintes períodos: de Julho a Setembro do ano académico 2008/2009 (Estudo 1), de Novembro a Janeiro do ano académico 2010/2011 (Estudo 2 e 3). A data e a hora foram combinadas por *email*, telefonicamente e por contato direto com os entrevistados de acordo com a disponibilidade de ambas as partes. As entrevistas tiveram uma duração média de 50 minutos e, para a sua realização, foi utilizado um gravador digital.

3.5 PREPARAÇÃO E APLICAÇÃO DO MODELO FUZZYQoI

Com base nas considerações acima mencionadas (secção 3.2.4), seguiu-se a tipologia *Mamdani* (Tsoukalas & Uhrig, 1996) da lógica difusa (*fuzzy*), suportada na modelagem da *QoI* designada *FuzzyQoI*. O *FuzzyQoI* mostrou-se um sistema capaz de produzir inferências avaliativas sobre os dados de entrada considerados. A correspondência dos últimos para os parâmetros-chave e variáveis (métricas) do SGA *Moodle*, considerou a interação do utilizador com o sistema, onde a inferência resultante (*output*) permitiu criar uma medida quantitativa da *QoI* global do utilizador.

O SGA *Moodle* incluiu na sua totalidade cerca de 110 métricas que se podem relacionar com a atividade do utilizador neste sistema e, teoricamente, podem ser utilizadas como variáveis de entrada para o modelo *FuzzyQoI*. Contudo, este número de variáveis, traduz uma grande dificuldade para o especialista expressar, linguisticamente, as regras de avaliação, uma vez que quanto maior o número de variáveis linguísticas, mais

complicado se torna o processo de aquisição de informação. Por tal, foi utilizado um esquema combinado de FSs em modo cascata. Ou seja, a saída de um FS foi utilizada como entrada para o próximo FS, até que, a *QoI* pudesse ser avaliada. Além disso, a categorização das 110 métricas do SGA *Moodle* em 12 categorias básicas (em que a soma das métricas pertencentes à mesma categoria define o valor da variável correspondente) permitiu reduzir significativamente o número de parâmetros de entrada envolvidos no modelo *FuzzyQoI*. Assim, esta abordagem permitiu que todas as métricas fossem utilizadas no processo de inferência, criando variáveis *fuzzy* que atuaram como *iniciais* ou *intermediárias*. Esta sequência de 5 FSs foi capaz de lidar com outras variáveis que configuraram a proposta do esquema *FuzzyQoI*. O diagrama de blocos é apresentado na Figura 17, e a Figura 18 exemplifica a correspondência das 110 métricas do SGA *Moodle* para a entrada das 12 variáveis do FS1-FS3.

A partir da análise da Figura 17, é claro que o *FuzzyQoI* possui três níveis de inferência utilizando cinco FSs, ou seja, FS1-FS5. O primeiro nível inclui FS1, FS2 e FS3, onde o *output* dos valores *View (V)*, *Addition (AD)* e *Alteration (AL)*, respetivamente, surgem a partir das variáveis iniciais {*Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)*, *Forum/Discussion/Chat (F/D/C)*, *Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)*, *Course Page (CP)*} para o FS1; {*Module (M)*, *Post/Activity (P/A)*, *Resource/Assignment (R/A)*, *Label (L)*} para o FS2, e {*Upload (UP)*, *Update (U)*, *Assign (A)*, *Edit/Delete (E/D)*} para o FS3. No segundo nível de inferência, *V*, *AD* e *AL* são consideradas como variáveis intermediárias e utilizadas como *inputs* para o FS4, resultando o valor *Action (AC)*. Finalmente, no terceiro nível de inferência, o *AC* é considerado como variável intermediária variando com a variável *Time Period (TP)* e *Engagement Time (ET)*, e posteriormente utilizados como *inputs* para o FS5, resultando, assim, a variável *Quality of Interaction (QoI)* como *output* final do modelo *FuzzyQoI*.

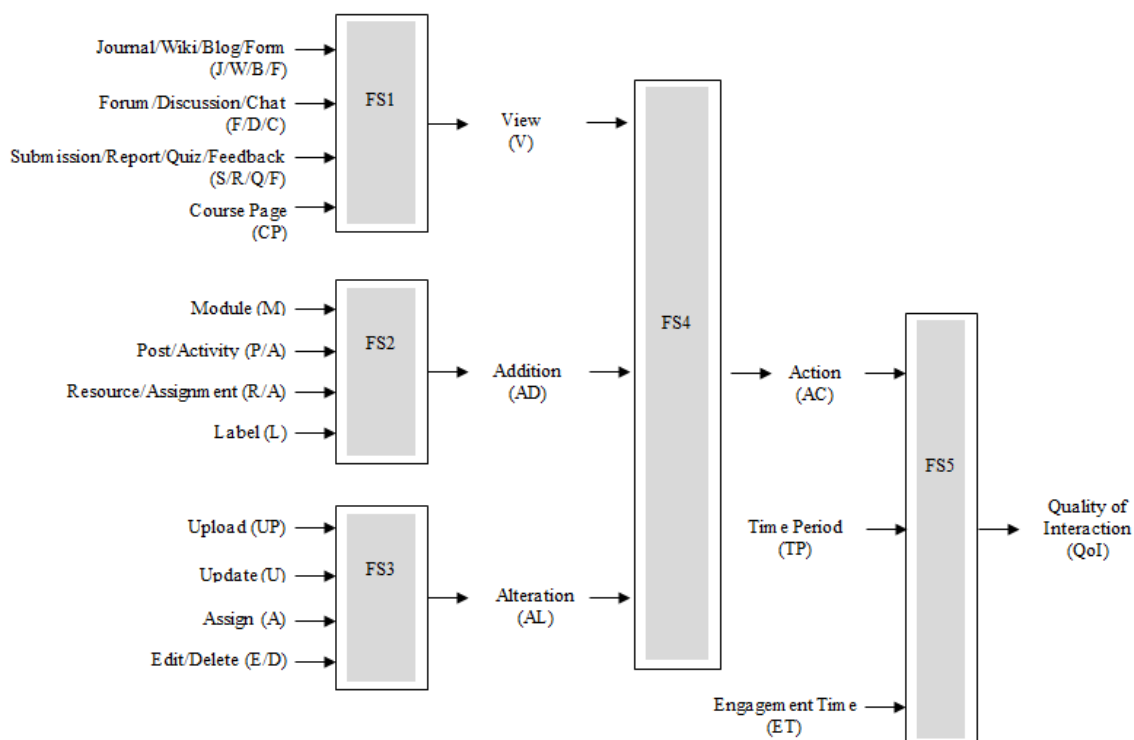
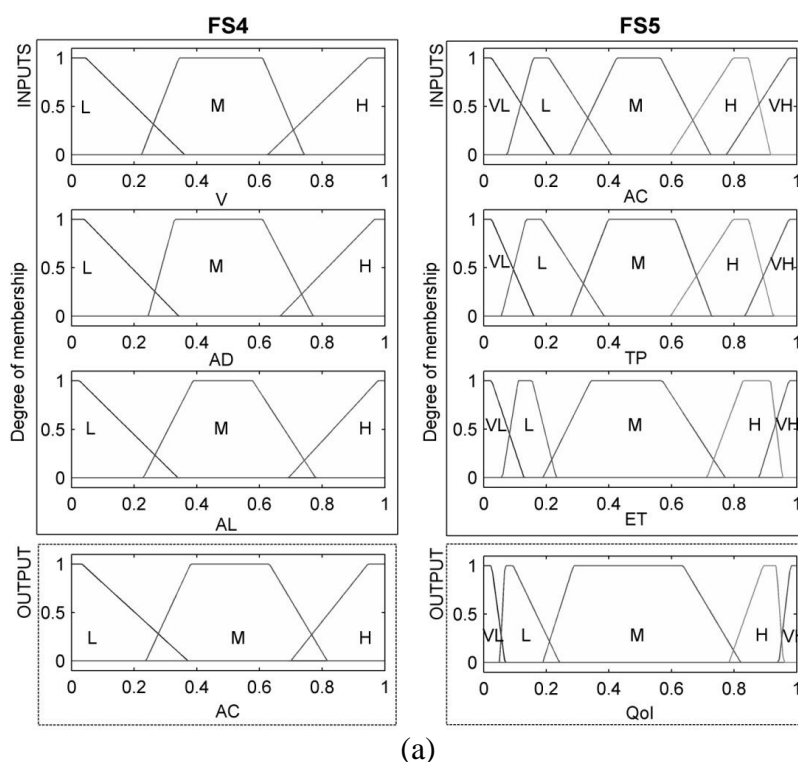


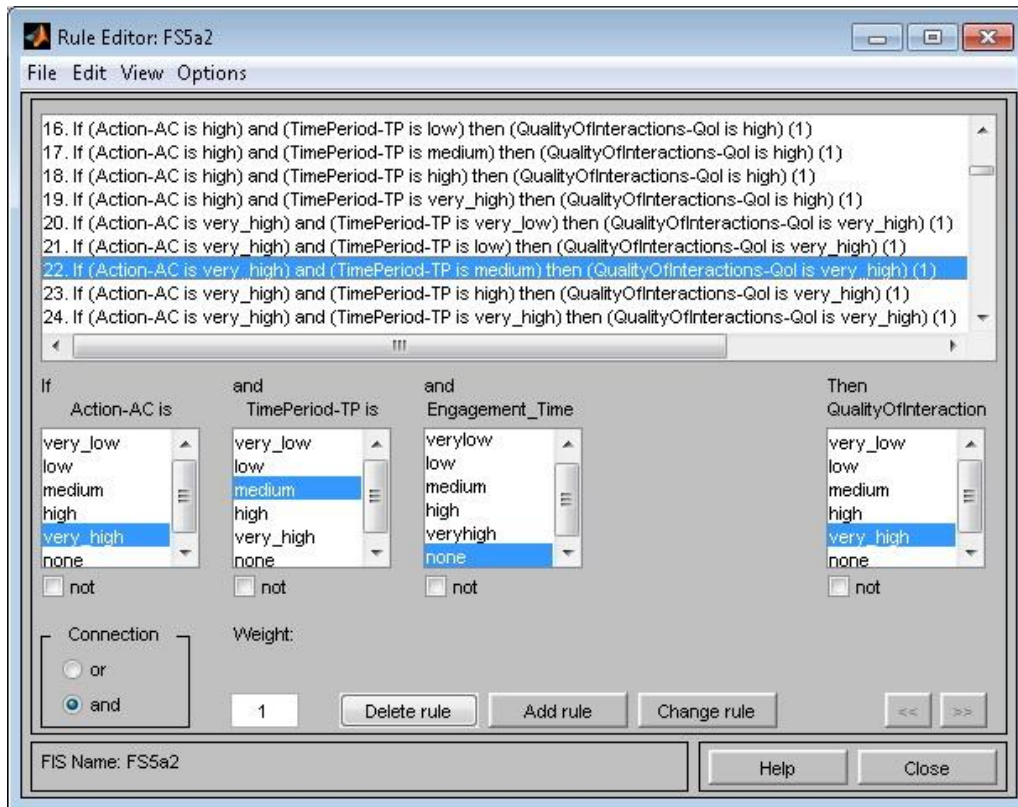
Figura 17 Diagrama de blocos do Modelo *FuzzyQoI*, constituído por cinco *Fuzzy* Sistemas (FS1-FS5), no modo cascata.

FS#	Moodle Metrics for the FuzzyQoI Model				
	Moodle metrics (Action column)	Moodle metrics (Combination of Module and Action columns)		CODE #	FS Input Name
		Module	Action		
1	View all			4	Course Page (CP)
	View discussion			2	Forum/Discussion/Chat (F/D/C)
	View form			1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
	View forum(s)			2	Forum/Discussion/Chat (F/D/C)
	View grade			3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
	View graph			3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
	View report			3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
	View responses			2	Forum/Discussion/Chat (F/D/C)
	View submission			3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
	View subscribers			1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
	Preview			4	Course Page (CP)
	Info			1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
	Links			1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
	Search			4	Course Page (CP)
	Mail error			2	Forum/Discussion/Chat (F/D/C)
	Mark read			2	Forum/Discussion/Chat (F/D/C)
	Templates view			4	Course Page (CP)
		Course	View	4	Course Page (CP)
		Glossary		1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
		Resource		4	Course Page (CP)
		Assignment		3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
		Feedback		3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
		User		4	Course Page (CP)
		Choice		3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
		Wiki		1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
		Lesson		1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
		Blog		1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)

Figura 18 Excerto da Codificação estabelecida para todas as métricas existentes no SGA *Moodle*, relativamente aos *inputs* do modelo *FuzzyQoI* da Fig.17.

A base de conhecimento do sistema *FuzzyQoI* foi construída considerando, no contexto *b-learning*, o campo de análise de dados do SGA *Moodle*, a estrutura das funções de pertinência (*membership functions*) utilizada para cada FS e as correspondentes regras *fuzzy IF/THEN*. Em particular, foram considerados três níveis, em formato trapezoidal, de funções de pertinência, para os FS1-FS4, nomeadamente *Low (L)*, *Medium (M)* e *High (H)*. Por outro lado, para o FS5 foi adotada uma série de funções de pertinência com cinco níveis, correspondentes a: *Very Low (VL)*, *Low (L)*, *Medium (M)*, *High (H)* e *Very High (VH)*, aumentando, assim, a resolução na segmentação do universo dos *inputs AC*, *TP* e *ET* e do *output QoI* no final do FS5. A Figura 19 (a) mostra um exemplo indicativo das funções de pertinência utilizadas na entrada linguística e saída dos sistemas *fuzzy* FS4 (coluna da esquerda) e FS5 (coluna da direita). Além disso, para cada FS, um conjunto de 120 regras *fuzzy IF/THEN* foi definido, de modo a contemplar a maior parte das combinações possíveis dos *inputs* e *output*. A Figura 19 (b) ilustra um excerto de regras *fuzzy IF/THEN* correspondentes ao FS5, definidas através da *interface* de *software Matlab®* (2009b, The Mathworks, Inc., Natick, EUA).





(b)

Figura 19 (a) Um exemplo das funções de pertinência utilizadas nos inputs linguísticos e output do sistema fuzzy - FS4 (coluna da esquerda) e FS5 (coluna da direita). VL, L, M, H e VH correspondem aos valores Very Low, Low, Medium, High e Very High, respetivamente; V: View, AD: Addition, AL: Alteration, AC: Action, TP: Time Period, ET: Engagement Time, QoI: Quality of Interaction. (b) Um excerto das regras fuzzy correspondentes ao FS5, definidas através da interface do Matlab.

Para explicar a relação entre as entradas (*inputs*) e a saída (*output*) dos FSs utilizados no esquema *FuzzyQoI*, foi calculado o output dos planos (em 3D) correspondentes para todas as combinações de entradas (*inputs*) de cada FS. Um exemplo relativamente às *surfaces* de saída do FS4 (coluna da esquerda) e FS5 (coluna da direita) é dado na Figura 20. Neste sentido, é evidente que há uma clara relação não-linear entre os pares de entradas e correspondente saída, abrangendo todo o universo de discurso, para quase todos os casos da Figura 20. Um menor grau de não-linearidade (em comparação com os outros) é observado na combinação $\{(TP, ET) \rightarrow QoI\}$, especialmente para $(TP, ET) < 0.65$ (Fig. 20: coluna direita, canto inferior).

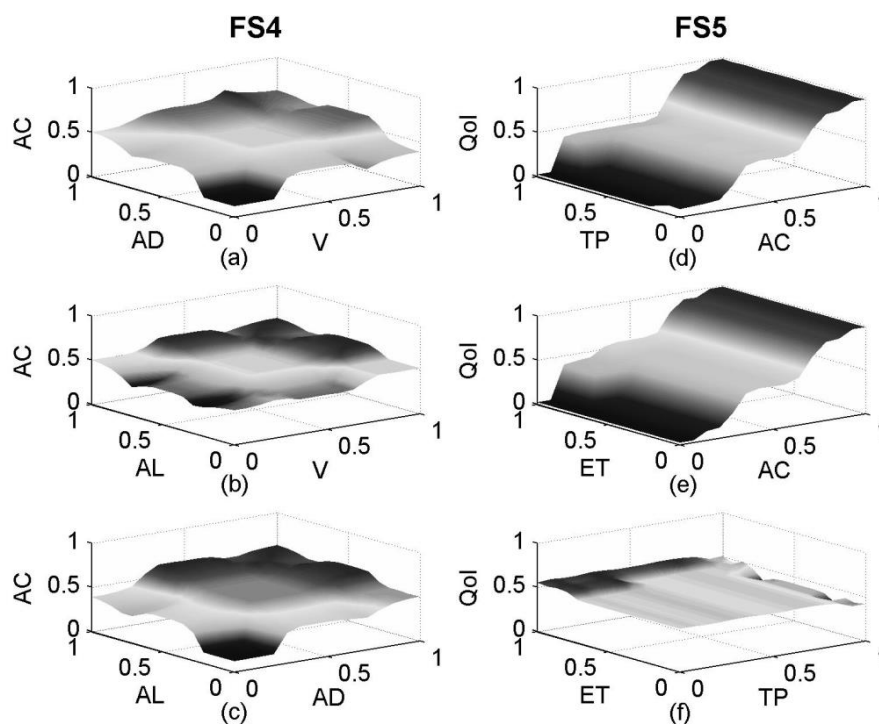


Figura 20 *Output* do plano (*surface*) em 3D para todas as combinações de *inputs* dos sistemas fuzzy FS4 (coluna da esquerda) e FS5 (coluna da direita); V: View, AD: Addition, AL: Alteration, AC: Action, TP: Time Period, ET: Engagement Time, QoI: Quality of Interaction.

A utilização do esquema *FuzzyQoI* para avaliar a *QoI* do utilizador, recorrendo a um grande número de variáveis (métricas), aumenta a precisão e a validade do sistema inteligente em consideração. Contudo, apesar do número de variáveis utilizadas, o desenvolvimento do processo de inferência *FuzzyQoI* continua a ser simples, uma vez que é baseado em pequenas unidades estruturais, ou seja, os FSs em modo cascata. Desta forma, o procedimento de aquisição de informação para o desenvolvimento de cada base de FS mantém as suas características e, por conseguinte, o especialista, através de um pequeno número de variáveis, pode descrever os módulos de inferência *FuzzyQoI* facilmente. Ou seja, os 5 FSs produzem uma estrutura mais complexa o que, contudo, contribui para a qualidade do resultado final de inferência. Será importante ainda sublinhar que a eficiência proposta do modelo *FuzzyQoI* foi validada através da aplicação de dados extraídos de uma “vida real” de utilização do SGA *Moodle*, envolvendo professores e alunos em contexto ecológico.

3.6 TÉCNICAS DE TRATAMENTO DE DADOS

Para o tratamento dos dados recolhidos foram exploradas técnicas quantitativas e qualitativas. Kumar (2005) sugere que um estudo de investigação poderá ser mais vantajoso quando se articulam ambas as técnicas, uma vez que, assim, poderá permitir aprofundar o estudo de algumas dimensões da mesma realidade.

3.6.1 Análise Documental

Inicialmente, porque se pretendeu sobretudo caracterizar e contextualizar de forma global o ambiente de aprendizagem *online*, foram utilizadas técnicas de cariz quantitativo.

No Estudo 1, os dados recolhidos (provenientes do SGA *Moodle*) foram introduzidos (manualmente) em documentos do *Microsoft Excel* com os seguintes objetivos: caracterização das disciplinas ativas - no que respeita às atividades, estruturação e conteúdos; e análise das ferramentas de comunicação/atividades utilizadas pelos professores. No decorrer do Estudo 1, 2 e 3 procedeu-se também à recolha e análise de dados obtidos a partir do *software* da plataforma *Moodle* da FMH, obtendo-se representações gráficas (ao nível de acessos, atividade, consultas, contribuições...) bem como alguns relatórios estatísticos, gerados automaticamente pelo SGA *Moodle*. Por sua vez, no início do Estudo 2 e 3 foram recolhidos dados eletronicamente relativamente às características demográficas do utilizador Professor/Aluno (e.g., género, idade, primeiro acesso, pico de atividade...), utilizando o *software* da plataforma *Moodle* e alguns dados provenientes das entrevistas. De seguida, estes dados foram introduzidos (manualmente) numa base de dados criada em *Excel* do *Microsoft Office*.

Foram também analisados através do *website* do *Google Analytics*³² algumas métricas e visualizações específicas de tráfego do SGA *Moodle*. Esta análise teve como principal objetivo caracterizar globalmente a tendência do visitante no SGA (mais numa perspetiva longitudinal). Desta forma foi também criada uma base de dados no *Microsoft Excel* relativa a estes dados (cf. Estudos complementares 2 e 3 - Apêndice 2 e 3).

Ainda no âmbito do Estudo 3 e 4, recolheram-se dados relativamente às características particulares dos Professores e dos Alunos nos respetivos cursos analisados, a partir do *software* da plataforma *Moodle*. Posteriormente, os dados recolhidos foram introduzidos

³² Cf. <http://www.google.com/analytics/>.

(manualmente) em documentos do *Microsoft Excel*, possibilitando por um lado, agrupar a amostra em dois grupos distintos (utilizador Professor/Aluno Mais Ativo e utilizador Professor/Aluno Menos Ativo), e por outro lado, identificar diferenças entre os cursos, no que respeita ao número de registos individuais de cada utilizador, consultas, contribuições e tipo de atividade realizada no SGA.

3.6.2 Inquérito por Questionário

Para a construção do inquérito por questionário (Estudo 1) recorreu-se a uma ferramenta *open source* que permite desenvolver inquéritos *online*, em linguagem PHP – *software Limesurvey*.

Esta aplicação livre apresenta algumas vantagens de utilização, que valerá a pena destacar, isto é, permite: 1) suportar um número ilimitado de questionários de participantes de vários idiomas; 2) gerir utilizadores; 3) criar várias tipologias de questões; 4) criar uma versão em papel; 5) criar questionários públicos e reservados; 6) enviar convites e avisos por *email*; 7) apresentar os resultados dos questionários em gráficos e tabelas; 8) exportar os dados para programas de análise estatística, entre outros³³.

Assim, construiu-se um questionário *online* para os Alunos utilizando este *software*, recorrendo essencialmente a questões fechadas e de resposta múltipla, permitindo a sua publicação aos Alunos, bem como a posterior recolha de dados. A criação dos inquéritos dinâmicos por esta via possibilitou também a exportação de tabelas de resultados para diversas aplicações (*Microsoft Excel*, *Word* e *SPSS*), facilitando a organização e posterior análise dos dados. Os dados obtidos através deste *survey online* foram tratados inicialmente no *Excel (Office 2007)* e posteriormente no *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, versão 18.0)*.

Análise Estatística Inferencial (Teste do Qui-quadrado de independência)

No Estudo 1 (estudo-piloto) procedeu-se a uma *análise estatística inferencial* pela associação de algumas variáveis que integravam o questionário *online*, de modo a encontrar resposta para as hipóteses de estudo previamente definidas, nomeadamente:

1 - A inovação no âmbito das ferramentas de comunicação está associada à facilidade de utilização do ambiente de aprendizagem *online* (SGA Moodle);

³³ Disponível no site: <http://www.limesurvey.org/> (consultado a 18.11.09).

2 - A satisfação no uso do ambiente de aprendizagem *online* pelos alunos está relacionada com o trabalho autónomo por estes realizado;

3- A eficiência do ambiente de aprendizagem *online* está associada ao papel do docente na plataforma, no que respeita à partilha de informação eficaz entre todos os intervenientes.

No sentido de testar as três hipóteses referidas recorreu-se à organização de tabelas de contingência a que foram aplicadas os testes de Qui-quadrado (X^2) de independência. O teste do X^2 , é um teste estatístico não paramétrico e é frequentemente aplicado quando se pretende averiguar a existência de dependência entre duas variáveis de tipo categórico/nominal. A partir de uma tabela de contingência pode-se calcular uma estatística com a qual é possível efetuar um teste de hipóteses para averiguar se as variáveis são independentes (H_0 : as variáveis são independentes vs H_1 : as variáveis são dependentes). Importa realçar que a dependência entre as duas variáveis significa apenas que as duas variáveis estão relacionadas, não especificando o tipo de relação.

Assim, o teste de independência permitiu testar a hipótese de que as variáveis colocadas nas linhas e nas colunas das tabelas de contingência (papel inovador das ferramentas de comunicação versus facilidade de utilização do SGA; satisfação no uso do SGA versus trabalho autónomo realizado pelos alunos; eficiência do SGA versus papel do docente na plataforma) estavam (ou não) relacionadas, verificando se as diferenças nas proporções observadas (O) excediam as esperadas (E). A realização deste teste teve em consideração os seguintes pressupostos: i) as observações são selecionadas aleatoriamente; ii) a hipótese nula H_0 afirma que as variáveis linha e coluna são independentes; a hipótese alternativa H_1 afirma que as variáveis linha e coluna são dependentes; iii) e o valor esperado (E) de cada célula da tabela de contingência tem que ser, pelo menos, 5.

Assim, na interpretação dos resultados, caso as proporções apresentassem diferenças estatisticamente significativas, foi considerado que existiam relações entre essas variáveis (Calder, 1996). Neste sentido, ao realizar um teste de hipóteses, deverá ter-se em consideração que o melhor resultado que se pode obter é um compromisso entre o nível de significância e a potência, isto é, entre os erros do tipo I e erros do tipo II. Desta forma, a significância estatística das associações foi verificada a partir da aplicação do Teste do Qui-quadrado de independência, com a correção de Yates, considerando um nível de significância de 0.05 ($\alpha = 0.05$). De acordo com Calder

(1996, p. 238): “An α of 0.05 means that there are five chances in 100 of making a Type 1 error, with H_0 being wrongly rejected when it is true.”

Neste estudo-piloto, foi considerado um nível de significância de 5%, podendo-se afirmar que em apenas 5% das vezes foi rejeitada a hipótese nula sendo esta verdadeira. Não obstante, um teste com nível de significância estatística de 1% é mais susceptível de apresentar erro do tipo II, comparativamente com um teste de 5%, revelando por isso menos poder estatístico. Contudo, Calder (1996, p. 235) relembra ainda o seguinte:

“In fact, you can never actually prove statistically that a hypothesis is right. You can only show either that it should be rejected or that it should not be rejected.”.

3.6.3 Inquérito por Entrevista

Todas as entrevistas realizadas foram gravadas individualmente em áudio e transcritas integralmente. As transcrições (solicitadas) foram enviadas aos participantes, para eventuais reformulações e posterior utilização de dados. Uma vez que se pretendeu garantir o anonimato aos inquiridos, foram obtidos (através da transcrição das entrevistas) os seguintes protocolos:

- Estudo 1: 5 protocolos de Professores (Professor#1, Professor#2, Professor#3, Professor#4, e Professor#5);
- Estudo 2: 32 protocolos de Professores (Professor#1, Professor #2, Professor#3..., e Professor#32);
- Estudo 3: 36 protocolos de Alunos (Aluno#1, Aluno#2, Aluno#3..., e Aluno#36).

Este facto implicou um *design* prévio e estruturado de um conjunto de questões abertas, permitindo analisar em profundidade algumas dimensões que não foram identificadas inicialmente. No Estudo 2 e 3, ainda foram inicialmente efetuadas, de forma aleatória, sete entrevistas com o objetivo de testar a fiabilidade de um conjunto de procedimentos inerentes à análise de conteúdo que serão descritos de seguida.

Análise de Conteúdo

A evolução da pesquisa qualitativa tem revelado diferentes concepções, contribuições e desafios, permitindo constituir um diversificado movimento de ideias, práticas e técnicas de pesquisa em ciências humanas e sociais. A análise de conteúdo, um conjunto de técnicas de análise das comunicações/mensagens, surge como um instrumento

polifuncional que depende, em grande instância, da arte de interpretar os textos, tal como Bardin (2009, p. 11) refere que:

O factor comum destas técnicas múltiplas e multiplicadas – desde o cálculo de frequências que fornece dados cifrados, até à extração de estruturas traduzíveis em modelos – é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: a inferência. Enquanto esforço de interpretação, a análise de conteúdo oscila entre os dois polos do rigor da objectividade e da fecundidade da subjectividade.

Flick (2009, p. 350) a este respeito acrescenta o seguinte: “Analyses in objective hermeneutics must be «strictly sequential»: one must follow the temporal course of the events or the text in conducting the interpretation.”. Por sua vez, a técnica de análise de conteúdo tem sido confrontada e complementada com duas fortes tendências, por um lado, o desejo de rigor (ou verificação prudente) e por outro lado, a necessidade de descobrir (ou interpretação brilhante), por outras palavras:

(...) cauciona o investigador por esta atracção pelo escondido, o latente, o não aparente, o potencial de inédito (do não-dito), retido por qualquer mensagem. Tarefa paciente de «desocultação», responde a esta atitude de voyeur (...) honesta, de rigor científico. Analisar mensagens por esta dupla leitura onde uma segunda leitura se substitui à leitura «normal» do leigo, é ser agente duplo, detective, espião... (Bardin, (2009, p. 11).

Com efeito, existem ainda dois procedimentos que diferenciam a análise de conteúdo de outras técnicas, designadamente: 1) o primeiro procedimento remete para a descrição analítica – isto é, para a descrição das características que se encontram num texto que se revelam essenciais para o objetivo do estudo, podendo também ser associado a um plano sincrónico (horizontal); e 2) o segundo procedimento procura dar significado e interpretação às características – inferência (processo de dedução lógica), podendo ser projetado mais numa perspectiva diacrónica (vertical). Desta forma, a análise de conteúdo de mensagens, como forma de comunicação, por um lado, permite enriquecer a tentativa exploratória, de descoberta (função heurística), por outro lado, poderá servir de prova, através de hipóteses/questões que serão verificadas no sentido de uma confirmação ou infirmação (função de administração de prova) (Bardin, 2009, p. 31).

Tendo em conta o atrás mencionado, recorreu-se, no presente estudo, à análise categorial utilizando o critério semântico de categorização, agrupando, assim, as categorias por temáticas. Tal como realça o autor:

[a análise categorial] pretende tomar em consideração a totalidade de um «texto», passando-o pelo um crivo da classificação e do recenseamento, segundo a frequência de presença (ou de ausência) de itens de sentido. Isso pode constituir um primeiro passo, obedecendo ao princípio da objectividade e racionalizando através de números e percentagem uma interpretação que, sem ela, teria de ser sujeita a aval. É o método das categorias, espécie de gavetas ou rubricas significativas que permitem a classificação dos elementos de significação constitutivos da mensagem. É um método taxonómico bem concebido (...) em introduzir uma ordem, segundo certos critérios, na desordem aparente (Bardin, 2009, pp. 38–39).

Por sua vez, o processo de sistematização e organização da análise do conteúdo do presente estudo baseou-se nas diferentes fases propostas por Bardin (2009), nomeadamente: pré-análise³⁴ (organização e sistematização de ideias), exploração do material, tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

Alguns autores ainda sistematizam a utilização desta técnica em quatro processos distintos, isto é:

Put simply, content analysis involves coding, categorizing (creating meaningful categories into which the units of analysis – words, phrases, sentences etc. – can be placed), comparing (categories and making links between them), and concluding – drawing theoretical conclusions from the text (Cohen *et al.*, 2007, p. 476).

A técnica de análise de conteúdo foi levada a cabo com o auxílio de um *software* específico - MAXQDA[®] (*MAX Qualitative Data Analysis*, <http://www.maxqda.com/>)³⁵. Este *software* apresenta ferramentas que servem de suporte para o processo de análise de dados qualitativos, minimizando o esforço e o tempo dedicado pelo investigador para tarefas operacionais que o computador pode desempenhar de maneira satisfatória e eficaz. Desta forma, a análise de dados tornou-se mais sistemática uma vez que facilitou a manipulação de uma alargada quantidade de dados apresentando, também, grande flexibilidade de funções (e.g., capacidade para mover códigos, funcionalidade *drag-and-drop*, gerar correlações automáticas, descrições analíticas, criação de modelos de

³⁴Segundo Bardin (2009, pp. 121–127) a fase de pré-análise ainda pode ser decomposta nas seguintes etapas: i) leitura flutuante; ii) escolha dos documentos (de salientar a importância de algumas regras fundamentais na constituição do *corpus*: exaustividade, representatividade, homogeneidade, e pertinência); iii) formulação das hipóteses e objetivos; iv) referenciação dos índices e a elaboração de indicadores; e v) preparação do material.

³⁵Foi utilizada a versão 2007 (Estudo 1) e 2010 (Estudos 2, 3, 4).

análise). Para além de permitir manipular grandes conjuntos de dados, o seu conteúdo (nomeadamente os textos) pode ser importado diretamente no formato RTF (*Rich Text Format*). Através da criação de um sistema de códigos (funcionalidade *Code System*), por exemplo, foi possível construir uma estrutura categorial, atribuindo a cada categoria e subcategoria a quantidade numérica de Unidades de Texto (U.T.)³⁶ identificadas.

Pode-se dizer ainda que este *software* subentende dois procedimentos que se complementam: a indexação e a pesquisa. Para além disto, o MAXQDA permite a inclusão de descrições/anotações (*memos*) dentro de cada subcategoria, assim como a criação de relatórios totais e parciais que facilitam, de certa forma, a análise descritiva dos dados categorizados. Por sua vez, a análise estatística também pode ser realizada através das funcionalidades *Code-matrix browser* e *Code-relation browser*, permitindo gerar relatórios de ocorrência de Unidades de Texto. Assim, ao utilizar a opção *Code-matrix browser*, os dados quantitativos que constam nos relatórios referem-se ao número de vezes que uma determinada unidade de registo aparece num determinado texto permitindo, assim, ter informação sobre a frequência (absoluta) com que as U.T. de um determinado documento foram codificadas. Relativamente à opção *Code-relation browser*, esta permite visualizar o número de intersecções entre todas (sub) categorias. Contudo, será importante lembrar que: “O computador vem oferecer novas possibilidades, mas a realização de um programa de análise exige um acréscimo de rigor em todas as fases do procedimento.” (Bardin, 2009, p. 24). Deste modo, os procedimentos efetuados para a análise de conteúdo das entrevistas foram os seguintes³⁷:

- 1) procedeu-se à leitura integral de todas as entrevistas de maneira a extrair as ideias principais destas e as características particulares de cada entrevistado;
- 2) definiram-se as unidades de análise/registo: (i) unidade de texto, e (ii) unidade de contexto³⁸;
- 3) efetuou-se o *upload* dos documentos dos quais constavam a transcrição das entrevistas em formato *.rtf*;

³⁶ Definiu-se (durante o processo de codificação) que cada Unidade de Texto (U.T.) corresponde a uma unidade de significação (ou unidade temática, isto é, o critério de corte foi efetuado ao nível semântico) das entrevistas (em formato “*.rtf”). No entanto, o *software* permite que cada U.T. corresponda a uma palavra, a uma frase ou a um parágrafo.

³⁷ Esta sistematização baseou-se nas propostas de Bardin (2009), Cohen *et al.* (2007) e Flick (2009).

³⁸ Unidade de contexto diz respeito a cada uma das entrevistas efetuadas na sua totalidade de unidades de texto.

- 4) criaram-se categorias prévias (*Code system*) que serviram de base à codificação inicial da totalidade das U.T.;
- 5) procedeu-se à codificação das U.T. e durante o processo surgiram novas (sub) categorias que foram codificadas na opção *In-Vivo* numa secção intitulada *Free codes*;
- 6) reorganizaram-se as categorias e subcategorias, considerando as categorias codificadas na opção *In-Vivo*;
- 7) analisaram-se os resultados sistematicamente face à categorização definida recorrendo, algumas vezes, às funcionalidades *Code-relation browser* e *Code-matrix browser*;
- 8) interpretaram-se os resultados da análise acima mencionada com base em indicadores³⁹ que surgiram dentro de cada categoria e subcategoria.

Paralelamente aos passos que foram acima mencionados, procurou-se validar o sistema de categorias com a ajuda de especialistas na área, no sentido de garantir o rigor do processo e da análise e interpretação dos resultados obtidos.

Finalmente, o sistema de categorias foi o resultado da progressiva classificação das U.T. É apresentado um exemplo na Figura 21.

³⁹ Entenda-se indicadores como variáveis de inferência (referências no texto). A este respeito Bardin (2009, p. 169) ainda acrescenta o seguinte: “(...) parece no entanto difícil obter-se uma inferência válida sem se recorrer a dados complementares obtidos por outras técnicas de investigação, além da análise de conteúdo”.

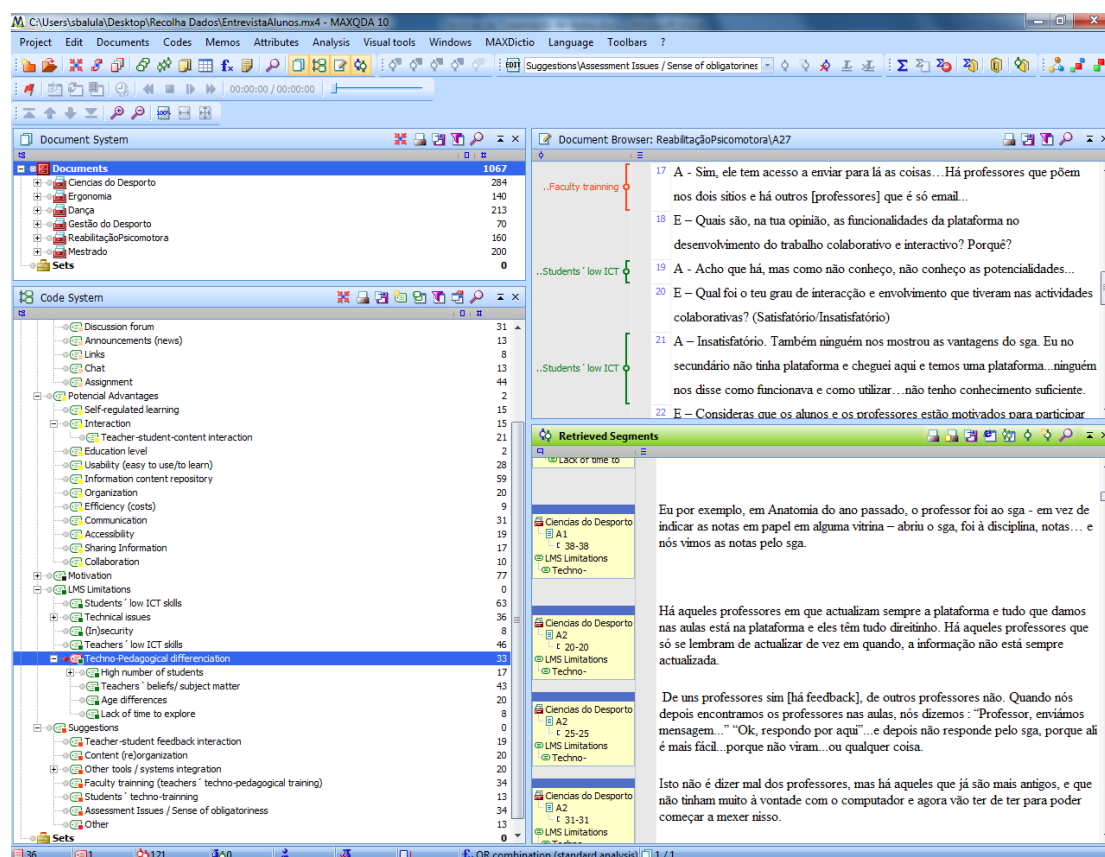


Figura 21 Representação do Sistema de Categorias criado no software MAXQDA.

A partir da estrutura categorial procedeu-se à análise estatística referente a cada categoria e respetivas subcategorias⁴⁰ no sentido de se aferir a importância relativa que cada uma assumiu, em relação à totalidade de U.T. das entrevistas feitas.

Em suma, os dados recolhidos (através das entrevistas) foram analisados utilizando este *software* no sentido de facilitar e suportar todo o processo de codificação e categorização. Contudo, nos Estudos 2, 3 e 4 os dados obtidos foram ainda, de forma complementar, analisados estatisticamente através do *software* SPSS (Versão 18), recorrendo à técnica de Análise de Correspondência Múltipla (ACM), que será descrita de seguida.

Análise Estatística Multivariada (Análise de Correspondência Múltipla)

A Análise de Correspondência (AC) é considerada uma técnica de análise exploratória de dados adequada para analisar tabelas de duas entradas (Análise de Correspondência

⁴⁰ Esta análise estatística fez-se com base nos dados obtidos do *software* MAXQDA, no entanto, posteriormente os dados foram tratados no *Excel* do *Microsoft Office*.

Simples) ou tabelas de múltiplas entradas (Análise de Correspondência Múltipla). Neste âmbito algumas vantagens são descritas por Clausen (1998, p. 1):

The main purpose of correspondence analysis is to reveal the structure of a complex data matrix by replacing the raw data with a more simple data matrix without losing essential information. This implies removing “noise” or redundant information (...) it possible to present the result visually, that is, as points within a space, which facilitates interpretation.

O mesmo autor sugere a representação apresentada na Figura 22 de forma a clarificar todo o processo inerente a esta técnica.

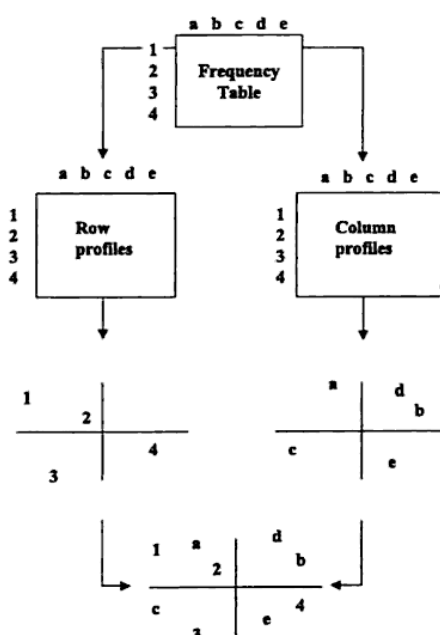


Figura 22 Representação do Processo analítico da Análise por Correspondência (Clausen, 1998, p. 4).

A Figura 22 esquematiza, de certa forma, como decorre o processo analítico (passos) da Análise por Correspondência, tal como o autor a descreve:

The first step is to calculate the categorical profiles (i.e., the relative frequencies or conditional proportions) and masses (marginal proportions). The next step is to compute the distances between the points. The problem is then to find the n-dimensional space that best fits the points (Clausen, 1998, p. 4).

Com efeito, a AC apresenta também uma importante vantagem que passa por converter uma matriz de dados não negativos num tipo particular de representação gráfica, onde as linhas e colunas da matriz são simultaneamente representadas em dimensão reduzida,

ou seja, por pontos no gráfico. Segundo Härdle e Simar (2003) a análise de correspondência fornece ferramentas para analisar a associação entre as linhas e colunas das tabelas de contingência e também muitas vezes está relacionada com o problema de reduzir a dimensão da tabela. Alguns autores ainda acrescentam que a apresentação dos resultados graficamente facilita a sua interpretação e análise (Aşan & Greenacre, 2011; Blasius *et al.*, 2009; Clausen, 1998).

Roux e Rouanet (2009), introduzem de forma interessante a técnica de Análise de Correspondência Múltipla (ACM), retratando um importante paradigma da análise geométrica de dados (*Geometric Data Analysis - GDA*). Apresentam esta técnica como vantajosa em particular quando se utilizam variáveis categóricas, identificando dois tipos de “nuvens de pontos” (*clouds*)⁴¹ distintos (indivíduos X variáveis categóricas da tabela), que se encontram representados na Figura 23.

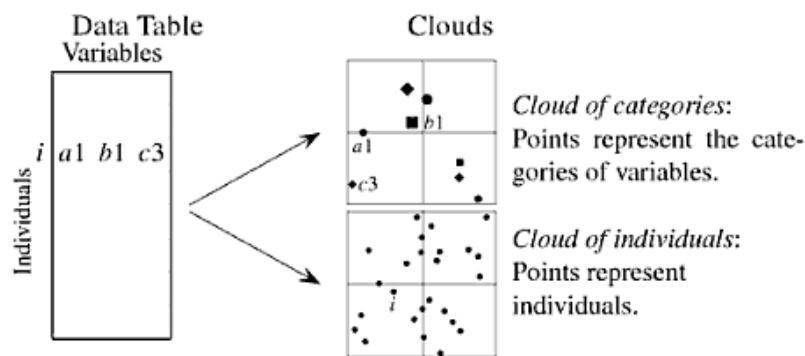


Figura 23 Tabela de dados e duas “nuvens de pontos” (*clouds*), resultado da Análise de Correspondência Múltipla - MCA (Roux & Rouanet, 2009, p. 2).

Contudo, perante os dois tipos de técnicas de Análise de Correspondência acima apresentados, considera-se que a técnica ACM foi aquela que melhor serviu os propósitos dos Estudos 2, 3 e 4.

A ACM, tal como a Análise de Agrupamento (*Cluster*), por exemplo, são classificadas como técnicas de interdependência, uma vez que se analisam todas as variáveis em estudo, com objetivo de se identificar uma estrutura subjacente ao conjunto total de variáveis. No entanto, a ACM contempla uma base de dados categórica/nominal - servindo para os propósitos dos Estudos 2, 3 e 4, enquanto que a técnica de Análise de

⁴¹ Quando se utiliza esta técnica (AC), na análise dos resultados deverá ter-se em consideração uma propriedade importante referente à projeção de pontos (*mean point property*), tal como Roux e Rouanet (2009, p. 25) referem: “The projected cloud of a cloud is the cloud of its projected points, with the mean point property: The projection of the mean point of the cloud is the mean point of the projected cloud.”.

Agrupamento comporta dados numéricos e contínuos (não servindo assim os propósitos dos mesmos). Ainda relativamente à análise dos métodos multivariados, especificamente na comparação entre as técnicas dependentes e interdependentes, Mukhopadhyay (2009) defende que os métodos de interdependência são menos explicativos e tentam explicar os fenómenos ou estrutura subjacentes aos dados, muitas vezes através de redução de dados. Por sua vez, a ACM é uma técnica que permite analisar as relações e as semelhanças entre o conjunto de categorias de linhas e o conjunto de categorias de colunas. Por outras palavras: “MCA is eminently apt at revealing the structural complexities of tables with a large number of variables, as it synthesizes a host of analyses of two-way tables (variable X variable).” (Roux & Rouanet, 2009, p. 11). Embora seja considerada uma técnica descritiva e exploratória, permite mostrar como as variáveis dispostas em linhas e colunas estão relacionadas, não verificando apenas se essa relação existe. Não obstante, quando se inicia a análise e interpretação dos dados alguns conceitos deverão ser considerados, designadamente:

- Centróide (*centroid*) – A interpretação da ACM segue o princípio *bary-centrique*, que assenta na premissa que as marcas (pontos) próximas umas das outras são semelhantes entre si (Hoffman & Leeuw, 1992; Roux & Rouanet, 2009, p. 15). Quanto ao centróide, também conhecido como centro geométrico, é importante perceber que se um perfil é muito diferente do perfil da média, então o ponto encontrar-se-á longe da origem, ao passo que os perfis que estão próximos da média serão representados por pontos próximos do centróide. Se todas as categorias têm perfis iguais, todos os pontos se situam nos centróide. (Clausen, 1998; Rencher, 2002).
- Distâncias do Qui-quadrado (*Chi-square Distances*) - é frequentemente conhecida pela distância Euclidiana (*Euclidean distance*), por sua vez, estas distâncias entre pontos, no espaço, podem ser calculadas através da fórmula de *Pitágoras* (Clausen, 1998, p. 11; Rencher, 2002).
- Inércia (*Inertia*) – é também conhecida como variância, e está diretamente associada às distâncias do qui-quadrado. Por sua vez, a inércia total é uma medida da extensão em que os pontos de perfil estão distribuídos em torno do centróide (Clausen, 1998; Rencher, 2002).

- Valores próprios (*Eigenvalues*) – ou autovalores, são baseados no critério de *Kaiser*⁴². Segundo Clausen (1998) o número de valores próprios que são decompostos é igual ao número total de dimensões, o que por sua vez é igual ao mínimo de $(I - 1, J - 1)$, em que I e J são o número de categorias de variáveis na tabela. Pode-se dizer que estes autovalores expressam a importância relativa das dimensões.

Recorreu-se ao *software SPSS* para calcular o *Alpha de Cronbach*, que nos últimos 50 anos, tem sido considerado uma medida válida de consistência interna e utilizada por excelência para estudar e estimar a precisão de um instrumento (Maroco & Garcia-Marques, 2006). Nos resultados da estatística descritiva (*outputs*), em particular no quadro “Reliability Statistics” foi estimada a fiabilidade do instrumento pelos valores α de *Cronbach*, apresentando valores de referência razoáveis⁴³.

Em suma, pode-se afirmar que esta técnica exploratória, para o presente estudo foi bastante proveitosa na análise estrutural de uma base categórica e multivariada, reduzindo consideravelmente o número de variáveis bem como a inferência e o reconhecimento estatístico de determinados padrões/perfis de uma comunidade.

3.6.4 Data mining: Fuzzy Logic

Os dados recolhidos do SGA *Moodle* para validar o modelo *FuzzyQoI* proposto (Estudo 5) foram retirados de um ambiente de *b-learning* pertencente a cinco cursos (Ciências do Desporto, Ergonomia, Dança, Gestão Desportiva e de Reabilitação Psicomotora) ministrados na FMH. Para tal, foram identificados os utilizadores-professores ($n=75$) e os utilizadores-alunos ($n=1037$), partindo da premissa que ambos os utilizadores (professores e alunos) começaram a utilizar o SGA *Moodle* no ano académico 2009/2010. Os dados correspondem a um período de tempo de 51 semanas de utilização do SGA *Moodle* (de 26 de Agosto de 2009 a 18 de Agosto de 2010), incluindo 610.775 interações no total (94.288 – de professores; e 516.487 – de alunos).

Para cada métrica SGA *Moodle* incluída na categoria ‘Ação’ (sozinha ou combinada com a categoria ‘Módulo’, cf. Fig. 17) registrada por cada utilizador, foi atribuído um número de 1 a 12, de acordo com a correspondência de métricas do SGA *Moodle* com

⁴² O critério de *Kaiser* enuncia que na análise dos dados apenas deverão ser considerados os componentes com *eigenvalues* superiores a 1 (Kaiser, 1970).

⁴³ De forma geral, o *Alpha* com valor igual a .80 ($\alpha=.80$) é considerado uma referência razoável (Cronbach, 1951).

as 12 variáveis de entrada do FS1-FS3 (cf. Figura 17 e 18). Ainda, no sentido de evitar possível ausência de interação dos utilizadores no SGA *Moodle* de um dia (ou talvez de vários dias) em cada semana, o número de dados diários de *loggings* pertencentes à mesma categoria (de cada utilizador) foi sumariada na duração de uma semana, posteriormente definida como unidade de tempo de análise. Neste sentido, a variável de entrada *Time Period* (TP) do FS5 (cf. Figura 17) correspondeu a uma sequência de números de 1 a 51, e os valores da variável de entrada *Engagement Time* (ET) foram mantidos em segundos, como inicialmente exportado a partir do SGA *Moodle*. Uma vez que o universo de discurso de todas as variáveis (*input/output*) do esquema *FuzzyQoI* considerou o intervalo de 0 a 1 (ver, por exemplo, o eixo horizontal da Figura 19 (a)), todos os valores das variáveis provenientes de entrada por semana foram normalizadas para o valor máximo correspondente, através do período de tempo total analisado, ou seja, 51 semanas para cada utilizador. Ainda, algumas datas distintas que pertencem a todo o período de tempo examinado foram tidas em consideração para futura segmentação tal como indicado na Tabela 5. Com efeito, esta segmentação foi utilizada como referência para identificar possíveis alterações de interação no comportamento dos utilizadores, considerando, assim, os diferentes períodos de tempo - e.g., semestres, exames, interrupções letivas.

Tabela 5 Calendário escolar 2009/2010 e sua correspondência com o período de tempo em semanas.

Períodos escolares	Início (semana)	Fim (semana)
Ano Académico 2009/2010	2	46
Semestres		
1º Semestre	2	16
2º Semestre	23	38
Exames		
1ª Época	18	23
2ª Época	38	46
Interrupções letivas		
Natal	16	18
Carnaval	24	25
Páscoa	30	31

A implementação de toda a análise (realização do modelo *Fuzzy*, processamento de dados, representação gráfica e análise estatística dos resultados) foi realizada no *Matlab* 2009b (*The Mathworks, Inc., Natick, EUA*), recorrendo-se, para tal, às ferramentas *fuzzy logic toolbox* e *statistics toolbox*. Por sua vez, os dados armazenados no repositório do

SGA *Moodle* foram exportados no formato `.xml` para `.xls`m (formato *Microsoft Excel*) e posteriormente importados para o ambiente *Matlab* como ficheiros `.mat`. Os ficheiros criados para a realização do modelo (*FuzzyQoI*) encontraram-se no formato `.fis`.

CAPÍTULO 4 - ESTUDOS

ESTUDO 1 - USABILITY OF ONLINE LEARNING ENVIRONMENTS: A CASE STUDY IN HIGHER EDUCATION⁴⁴

Abstract

The growing adoption of Learning Management Systems (LMS), in particular the Moodle platform, has led to the introduction of new teaching/learning approaches and to the promotion of different educational contexts within the online environment. We developed a descriptive study aiming at exploring the communication tools used by teachers and to evaluate how these resources have contributed to the development and improvement of pedagogical practices. The empirical study involved 5 teachers and 104 students of the Faculty of Human Kinetics (FHK) of the Technical University of Lisbon. First, we characterized the e-learning platform (Moodle) used in the referred higher education institution, based on the analysis of the available statistical data retrieved from the platform software. Second, we interviewed every teacher of the Department of Sciences Education (DSE), who already had used a LMS, by using a semi-structured interview. This interview was developed and validated for the current investigation. Finally, the students that participated in the study answered an online questionnaire, which was validated by experts and built using the LimeSurvey software. Statistical analysis was performed using SPSS software (version 18.0). The results indicated that: i) there was a significant relationship between innovation regarding the use of communication tools and the easiness to use the LMS; ii) the satisfaction level of the students in using the LMS was associated to their autonomy; and iii) the efficiency of the LMS depended on the teacher's role in the platform, namely in what concerns the effectiveness and quality of the information shared with the students. Overall, results showed that the use of a LMS (like Moodle) may represent an important asset for the achievement of personal goals, by encouraging collaborative work and customization. Nonetheless, it is essential to encourage the dissemination, training and expertise, in order to enable the improvement of the teaching/learning process based on collaborative processes.

Keywords: Online learning, Communication tools, Usability, Higher education, Blended learning, Moodle.

⁴⁴ S. Balula, J. A. Diniz (2010). Usability of Online Learning Environments - A case study in Higher Education. *International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN10)*. Barcelona, Spain. From <http://library.iated.org/view/BALULA2010USA>.

Introduction

The technologies are changing the world – they change ways of thinking, understanding, expressing and criticizing the emerging Information Society (Adell, 1997; Pérez, 2000). According to Adell (1997), the media and information technologies have played a key role in the human history, with important consequences to our society and culture. Pérez (2000) argue that the key to educational innovation and to the cyberspace era lies in changing the concept of education, resulting in a new pedagogy and methodology. The student is expected to reach twenty-first century communication skills (know how), so as to encompass both the personal and intercom communication as an element belonging to a wider group (Pérez, 2000). The technological revolution will affect the current formal education in several ways, leading perhaps to the so-called “Information Society” to become a “Society of Knowledge and Learning” (Adell, 1997). In 1996, several scholars have reflected upon the concept of “Information Society”, reinforcing the idea that it should be seen as a society dedicated to learning (learning society) for a lifelong learning (Aviram). Educational institutions cannot stay indifferent to the “new” way of understanding the world, using thus a different way of teaching and learning (Pérez, 2000). The distributed knowledge, facilitated by the use of technologies such as the Internet, allows teachers to create virtual communities and, consequently, to benefit from shared information and personal contacts with their peers, which are distributed geographically (OECD, 2001).

The changes that will be felt in educational institutions enable us to rethink how we can adjust the work of teachers in the classroom and in the context of teaching and learning self-policing, in order to find a more flexible structure and tailored to the students’ individual needs and rhythms (Marcelo, 2001). Along with the ability to learn, leadership skills and the teacher’s ability to innovate also emerge, meeting the challenges of our society, educational institutions, and in particular through the use of Information and Communication Technologies (ICT) (Marcelo, 2001). Pérez Maya (2008) argues that globalization promotes, firstly, changes in our society, and therefore in our culture. This economic and cultural change is delivered by an informational network, focusing on innovation, creativity and flexibility in an organization. The author also values “inclusion” as a fundamental aspect that should coexist in our society, i.e., “La sociedad debe constituir el núcleo de inclusión, de realización de lo humano; a ella atañe la distribución la riqueza y las oportunidades.” (Pérez Maya, 2008,

p. 247). Pérez (2000) suggests that the future of teaching will depend on the creativity and effectiveness of four different directions, particularly through: i) seeking to teach, ii) teaching the mind, linking the causes and consequences, iii) teaching how to be critical and iv) teaching how to communicate. First, the procedures adopted in the teaching-learning process are more demanding from both teachers and students. On the other hand, they will achieve more and better results during the teaching-learning process. To be able to implement a personalized education, aiming at the personal and intellectual development of students, the teacher must reveal certain characteristics, including: “(...) adaptability to new environments, initiative, self-esteem, sociability, discipline and strength, dynamism, resistance to frustration, intellectual and emotional maturity, ability to work together (...) verbal fluency and flexibility, creativity, observing and listening ability, verbal comprehension, empathy, the ability of motivation and persuasiveness...” (Pérez, 2000, p. 4). Therefore, teachers should integrate the media on their desktop, as well as a team of specialists with regard to logistics and accessibility of ICT. According to Duchateâu (1996, p. 1) “pedagogical technologies [are introduced] without really changing the entire school”. The teacher, has to create a learning environment that allows students to perform individual and collective tasks (using a model of teaching and learning focused on real problems - Problem-Based Learning); nevertheless, always including constant supervision of the teacher-tutor (Marcelo, 2001). ICT, by enabling the creation of social networks, as well as privileged spaces for distributed learning, provide research and information sharing, and the development of cognitive skills, using tools such as email, chats and fora (Marcelo, 2001). An effort and a commitment by all involved in teaching and learning is needed, in order to foster learning, innovation, flexibility, autonomy, networking and collaborative learning (Marcelo, 2001). Punie and colleagues (2005) argue that there are several trends and challenges that will affect the future of learning in a knowledge-based society. Bruns and Humphreys (2007) conclude that the educational process has to respond to new working styles, promoting concepts like *produsage*, to emphasize certain skills and attitudes, including: creativity, collaboration, communication and critical capacity.

The development of skills involves a total immersion of the tutors in the learning environment and, consequently, training in online context (Salmon, 2004). As to the level of intervention of the teacher in online environments, Salmon’s five-stage model

suggests the design of online activities, according to the following: stage 1 - access and motivation (first contact with the environment learning), stage 2 - online socialization (construction of the learning community), stage 3 - share information (exchange of information between the elements of the community), stage 4 - construction of knowledge (beginning of the process of interaction) and stage 5 - development strategies (constructive learning) (Salmon, 2004). It is a model that summarizes the role of the facilitator/tutor (teacher) during the process of knowledge construction in virtual environments. Therefore, one can say that the role of the e-moderator is multifaceted and his/her creativity should enable him/her to draw adequate and varied e-activities for each stage. This five-stage model aimed at meeting the needs and motivation of students, implying a gradual increase in the intensity of interaction, as well as the student's individual learning pace.

Some authors (Bartolomé, 2008; Lewandowski, 2003) indicate that the full distance education (eLearning) did not reach the expectations that were initially created - the costs are high, many students abandon the courses and the students' motivation is hard to maintain. The efficiency of Distance Education (DE) is, among with other factors, dependent on the way that the system can respond to the students' learning style (Alonso *et al.*, 2002; Felder, 2003). It is, therefore, essential that the platform that supports the pedagogical models fits the students' singularities. Hence, there is currently a trend towards the use of mixed solutions that combine classroom education and distance learning - blended learning (b-learning) (Aiello & Cilia, 2004; Lewandowski, 2003; Marsh *et al.*, 2003; Turpo, 2008). Adell (1997), in turn, reinforces that students should take a more proactive role by developing their learning in a diverse learning environment and rich in information. Thus, the asynchronous communication systems provide the needed time flexibility for people who have difficulties in attending regular face-to-face classes, for various reasons, including employment commitments and family (Adell, 1997). According to Pascu (2008), the actual growth of online interaction with a strong social dimension (social computing), presents a different dynamic, at a social and economic level. The concept of social software can be used to communicate and collaborate in several ways, using various types of media in order to promote the work of a group of students towards knowledge construction not neglecting the specific needs of each one (Owen *et al.*, 2006).

Educational usability is a study dimension that has been growing in recent years especially because of the web. It is closely related to the software ability of being understood, assimilated and used, as well as of being attractive to the user, in particular contexts of use. According to ISO / IEC 9126, for evaluative purposes of software, usability must include four main features, namely: understandability, learnability, operability and attractiveness. Regarding educational software, it is even more critical, once a great effort and resources are needed to reach the product's efficiency and the user's satisfaction; nevertheless these are essential to enhance the dynamics of the teaching-learning process. Nielsen (2003) also argues that, for a system to have good usability, it has to take into account fundamental principles, such as: i) to be easy to learn, ii) to be efficient to use, iii) to be easy to remember, iv) to be easy to recover from error situations and v) to be easy to use. Despite this, Shackel (1990) also considers other parameters reflecting the multidimensional nature of usability, including: efficiency, learning, flexibility and the user's attitude. The growth of dissemination, sharing, editing and publication opportunities will result in the emergence of different forms of digital creativity (Rudd *et al.*, 2006). The work organization (by the teachers and students), through phenomena such as social networking, collaboration and connectivity, requires the establishment of complex roles in the process of learning and knowledge building (Rudd *et al.*, 2006). Green *et al.* (2005), in turn, agree that there should be a greater emphasis on personalization in education, for example, through an educational system that meets most of the students' needs, interests and potential. Also note that, at the moment, many students are already prepared to create personalized learning environments and able to use it outside of school resources (Green *et al.*, 2005). In this sense, the use of communication tools such as video conferencing, email or even online communities also have advantages for the teaching and learning. Cação and Dias (2003) point out six major advantages, specifically: efficiency, ease of access and simplicity of use, updating of content, uniformity, interaction and interactivity, speed and economy. Green and colleagues (2005) refer that access to digital technologies to develop informal learning of the students (who may access information that is relevant to them), communicate with other people (that can support their learning) and share insights and experience through informal learning communities. The Portuguese Society for Innovation (2003) argues that the use of technology (in this case, the use of e-learning as a teaching model) enables an improved consistency and integrity of information content - between 50% and 60%, compared to traditional

teaching. Redecker (2008) presents key strategies for learning, using Web 2.0 tools, including: access to learning material, management of personal knowledge and the creation of social networks, methods and tools used, the improvement in range personal goals, personal skills, and the meta-skills. According to Ala-Mutka (2008) communities and technology platforms are ideal areas to learn skills that are intrinsic to ICT use. Once there is still insufficient knowledge as to best practices in higher education institutions regarding the use of online learning environments and communication tools, including the platform Moodle. Nevertheless, several studies point the platform open source Moodle as a learning management system effective, able to adapt different needs and pedagogical contexts (Machado, 2007; Graft & List, 2005). This study aims at analyzing the communication tools used by teachers and the way these resources have contributed to the development and improvement of pedagogical practices and this analysis will be presented in the section below.

Methodology

Data analysis: descriptive details

We developed a descriptive study, for which three hypotheses were defined: i) the use of more innovative communication tools depends on the facility to use the Moodle platform; ii) the satisfaction level of students concerning their use of the Moodle platform is related to their autonomy to develop their work; iii) the efficiency of the Moodle platform depends on the teacher performance as moderator, particularly regarding the quality and effectiveness of the information shared with the students. The current empirical study involved 5 teachers and 104 students of the Faculty of Human Kinetics (FHK) of the Technical University of Lisbon.

First, we characterized the Moodle platform used in FHK, by assembling available statistics data from the platform software. Second, we interviewed all the teachers that already have used a LMS, and asked them to reflect upon their conceptions and practices. Semi-structured interviews were conducted and 5 teachers in DSE were involved. It implied the previous design of a set of open questions, allowing addressing in depth the dimensions that were not yet identified. The data collected in the interviews were analysed using the content analysis software MAXQDA 2007 (MAX Qualitative Data Analysis). Finally, the students participating in the current investigation answered

an online questionnaire, which was validated by experts and built using the software LimeSurvey. The data collected through this online questionnaire was processed using Microsoft Excel. In general, the interview and the questionnaire were organized into four parts: the first part, aiming at evaluating the usability of the online learning environment; the second part, enabling the characterization of the communication tools available in the online platform; the third part, aiming at characterizing the teachers' role in the platform; and fourth part, at characterizing the students' role in the platform. Statistical analysis was performed using SPSS software (version 18.0). This way, the study hypotheses were defined and then tested using contingency tables (crosstabs) and the statistical significance of associations was assessed by applying the independent chi-square (X^2) test. In addition, an analysis looking at the relationships between variables included in the questionnaire was also conducted, in order to check the validity of the previous hypotheses. Statistical significance was set at $p < 0.05$. Besides this, five protocols were obtained through the interview transcriptions (P1, P2, P3, P4 and P5). As to the 298 students, who attended last year's degree (2008/2009 edition) and were invited to participate in this study, 104 answered the questionnaire, being 48.1% female and 51.9% male, aged between 18 and 35-years-old.

Results

Three qualitative indicators were defined to characterize the learning environment of the Moodle platform in the institution: Activities, Structure and Contents (see Table 6)⁴⁵.

⁴⁵ Nota: Para continuar com o sentido da numeração das tabelas no decorrer da tese, as legendas das tabelas são referenciadas em português.

Tabela 6 The systematization and analysis of subjects available in Moodle platform (academic year 2007/2008).

<i>Category</i>	<i>Subcategory</i>	<i>Description</i>	<i>N</i>	<i>(%)</i>
Activities	Activity 0	Without activities/documents	12	25
	Activity 1	Uses at least 1 activity	4	9
	Activity 2	Slides, resources, works, modules	13	28
	Activity 3	Chat, testing, discussion, <i>wikis</i> , quizzes, <i>SCORM</i> ⁴⁶	18	38
	<i>Total</i>		47	100
Structure	Structuring 1	Unnamed, trouble finding files	20	43
	Structuring 2	Module's structure - blank, no organization criteria	4	8
	Structuring 3	Organized	23	49
	<i>Total</i>		47	100
Content	Without content	Without content	0	0
	Content A	The content has no negative aspects	4	8
	Content B	Content has at least one positive aspect	6	13
	Content C	Links, audiovisual elements, multimedia, animations	23	49
	<i>Total</i>		47	100

For the category “activities”, we verified that a large percentage of teachers (38%) offered various activities in their courses’ modules (*wikis*, test, chat, quizzes, etc.). For the category “structure”, most of the course subjects considered was well-structured (49%). Finally, as to the category “content”, the platform comprised mainly teaching presentations used in face-to-face sessions (lecture slides) and also subject-related *.pdf* documents. However, 49% of the interviewed teachers used the Moodle platform to make available interactive and/or multimedia resources, such as videos, animations, links, learning situations and dynamic media, as well as some evaluative interactive activities (see Table 6). To complement the ideas presented above, in Table 7, data concerning the use of several communication tools/activities in Moodle platform is presented.

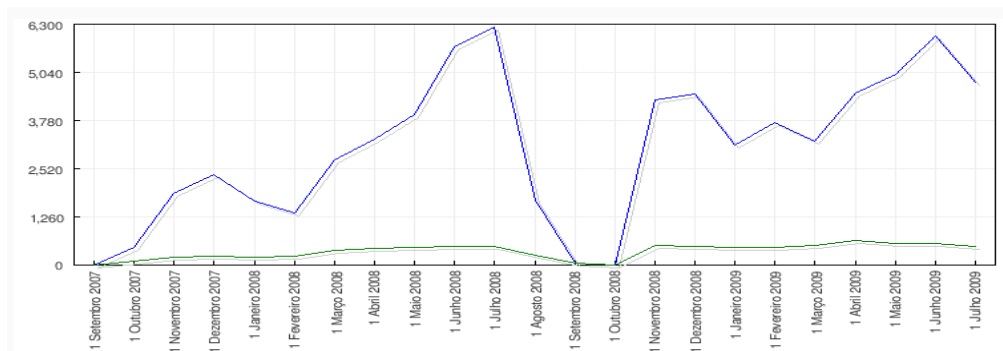
⁴⁶ The SCORM module is a course activity which allows the teacher to upload any SCORM/AICC package to include in your course (<http://docs.Moodle.org/en/SCORM>).

Tabela 7 Communication tools used by teachers in subjects⁴⁷.

<i>Activities/Tools</i>	<i>N</i>	<i>(%)</i>
Forum	21	21.2
Daily	5	5.1
Chat	4	4.0
Glossary	6	6.1
Resource	41	41.4
Referendum	1	1.0
Test/survey	6	6.1
Work submission	12	12.1
Wiki	2	2.0
SCORM	1	1.0
<i>Total</i>	<i>99</i>	<i>100.0</i>

It is clear that teachers use, mainly, two types of communication tools, “resources” (41) and “forums” (21). However, activities such as “referendum”, “scorm” and “wiki” are less used compared with the other activities (Table 7).

We concluded that there are a total of 1374 users in the context of the 47 subjects available in the Moodle platform (http://www.fmh.utl.pt/elearning2008_2009). As to accesses, there is (Figure 24) the average access rate is of 360, with about 2907 logins per month, being it especially high in June 2008 (6230) and May 2009 (5987), compared with other months (Figure 24).

Figura 24 Access to the platform Moodle⁴⁸.

In quantitative terms, the activity rate in the Moodle platform increases through the two years analysed - 2007/2008 and 2008/2009 (Figure 24). The teacher’s and the student’s activity reaches a peak in June 2009, reaching 42848 *hits* (visitant: 38; student: 27044; teacher: 2436; administrator: 241; total: 42848). This phenomenon can be explained by

⁴⁷ From http://www.fmh.utl.pt/elearning2008_2009/admin/modules.php.

⁴⁸ From http://www.fmh.utl.pt/elearning2008_2009/admin/report/stats/index.php.

the fact that this is the month when final assessment takes place - when students need to access more frequently to materials / contents that are available in the online learning environment. The most active users in the platform are the students (Figure 25).

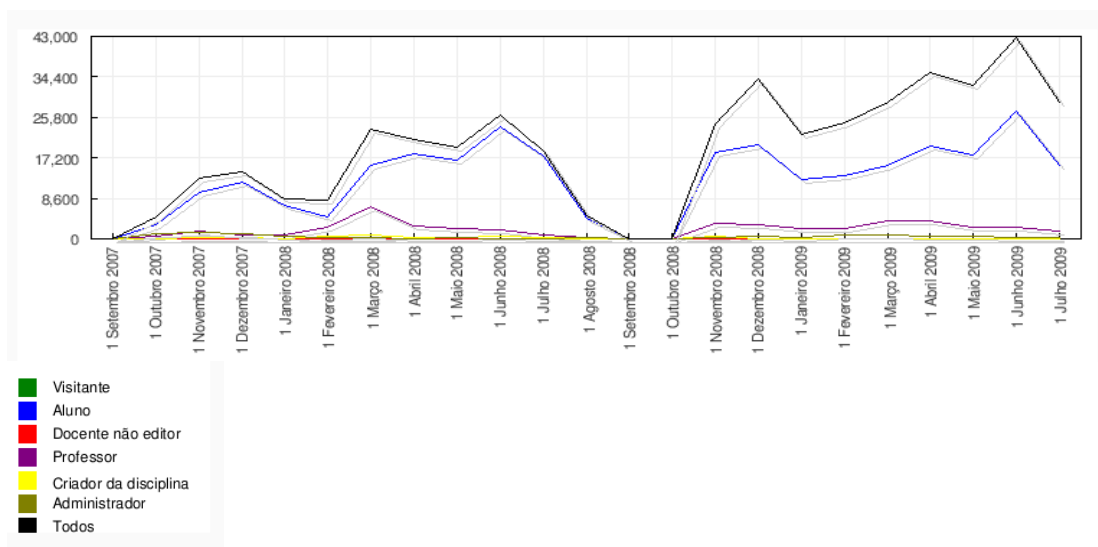


Figura 25 Activity (teachers and students) in the Moodle platform in terms of hits⁴⁹.

In September the activity rate reaches zero, once it is FHK's holiday season. Consequently, the teachers' discourse reveals that they intent to make changes, in what concerns the activities carried out so far, by improving the strategies and resources used. As P2 refers *"... I have been thinking every year, I have improved some things, I have reorganized some things that are not so well, there is still much to improve, of course."*

Usability Evaluation

From the analysis of data collected through the interview, it is also possible to characterize the online environments of the DSE' e-learning courses, particularly in terms of usability of the communication tools available, of the student's and the teacher's role. In the "usability" category 51 TU⁵⁰ were codified, in the subcategory "effectiveness", being the highest representative value - 18 TU (Table 8).

⁴⁹ From http://www.fmh.utl.pt/elearning2008_2009/admin/report/stats/index.php.

⁵⁰ Text Units (TU).

Tabela 8 Usability Evaluation of the online learning environment - the teachers' opinion.

<i>Usability</i>	<i>N (TU)</i>	<i>(%)</i>
Learnability (easiness in learning)	14	27.5
Effectiveness (easiness in using)	18	35.3
Flexibility	7	13.7
User satisfaction in using the system	12	23.5
<i>Total</i>	<i>51</i>	<i>100</i>

Thus, the online learning environment seems to be “... *fairly simple, super affordable, intuitive (...) students are already familiar with computer ...*” (P5). However, it should be noted that when there were problems, these were resolved by teachers who had more knowledge about certain features, such as P4 states: “... *the features that I explored it was a platform for affordable work (...) easy to navigate and intuitive, accessible (...) there was nothing too complicated, there was also support from other teachers who had a better experience...*”. Through the analysis of the results of the online questionnaire, we can see that the students also emphasize the “effectiveness” dimension - 71.2 % (Figure 26).

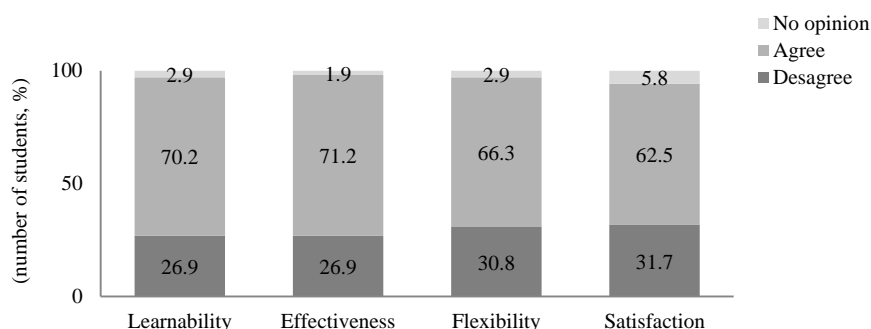


Figura 26 Usability Evaluation of the online learning environment - the students' opinion.

Characterization of communication tools

At the communication tools level, the subcategory “personal and learning skills” protrudes with the highest value of TU codified (23), which represents 27.7% of 83 TU of the 5 interviews analyzed (Table 9).

Tabela 9 Characterization of the communication tools - the teachers' opinion.

<i>Characterization of the communication tools</i>	<i>N (TU)</i>	<i>(%)</i>
Access to learning material	11	13.2
Social networks	6	7.2
Digital skills and innovation	13	15.7
Personal achievement	17	20.5
Personal and learning skills	23	27.7
Metaskills	13	15.7
<i>Total</i>	<i>83</i>	<i>100</i>

In addition, teachers were also asked about the importance that communication tools had in promoting innovation and if they enable the development of digital skills. P5 suggests that “... *those who already manage the platform continue to use it and those who do not able manage are forced to use it for subject evaluation and then they automatically begin to develop these skill (...)*”. For the subcategory “social networks”, although there is a low amount of TU codified (7.2%), in comparison with the other subcategories, it seems interesting to present the perspective of P1: “... *it has powered a larger set of interactions with them, with some students at a certain level (...) in moments close to evaluation, or in activities done over the year, there is an exponential increase in request for information (...) there are very general questions like: what is coming out for the test?*”. From the students' point of view, there is a remarkable agreement in the value given to every dimension (Figure 27). Nevertheless, we can underline the “social networks” dimension (67.3%) and “digital skills and innovation” dimension (63.5%), since these are the most valued by students, in comparison with the other dimensions (Figure 27).

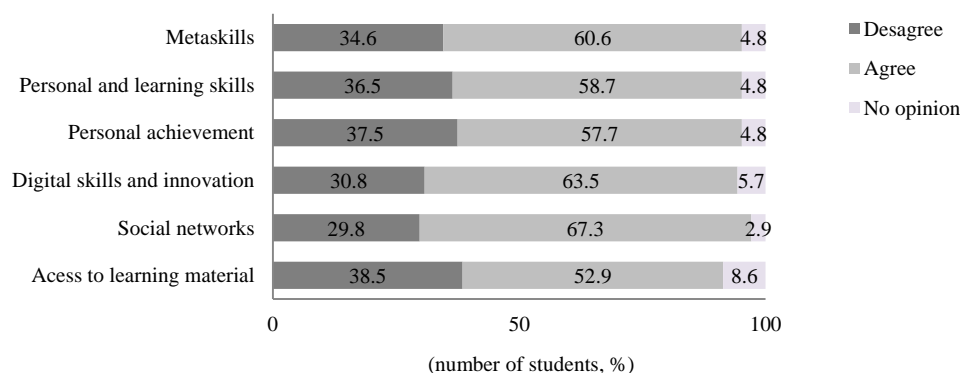


Figura 27 Characterization of communication tools - the students' opinion.

Regarding the type of communication tools used, we observed (Table 10) that the subcategory “asynchronous” includes the higher amount of coded TU (16), which represents 84.2% of 19 TU coded in the 5 interviews analyzed (Table 10).

Tabela 10 Characterization of the type of communication tools - the teachers’ opinion.

<i>Type of communication tools</i>	<i>N (TU)</i>	<i>(%)</i>
Asynchronous	16	84.2
Synchronous	3	15.8
<i>Total</i>	<i>19</i>	<i>100</i>

It is also clear that the asynchronous tools were more frequently used than those of synchronous type. P1 states that: “... *no real time tools (synchronous) were used (...) were mainly used others, I would say that it worked 90% as a repository of information and 10% of broadcast news*”. Likewise, the students’ perspective corroborates the teachers’ point of view, once the communication tools most commonly used were those of the asynchronous type: news, mail and glossaries, with 62.5%, 59.6% and 34.6%, respectively (Figure 28). The chat, wikis and scorm were having little use in comparison with other tools - 12.5%, 6.7% and 2.9%, respectively (Figure 28).

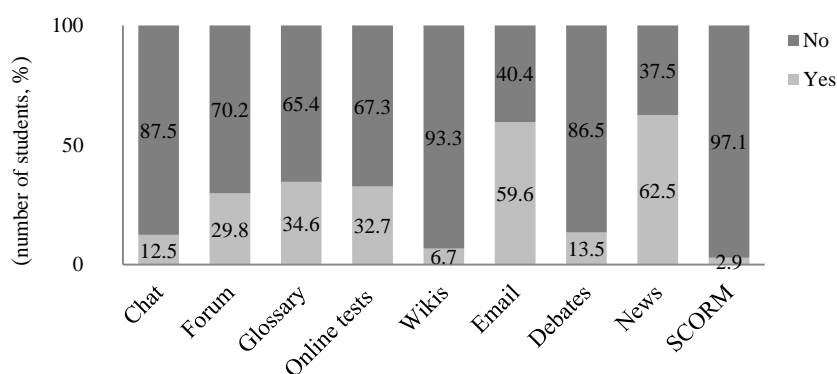


Figura 28 Characterization of the type of communication tools - the students’ opinion.

Characterization of the teacher’s role

As to the category regarding the characterization of the teacher’s role the subcategories that were most valued were: “*online socialization*” and “*sharing information*”, once they include most of the coded TU (20 UT), representing 25.6% of 78 TU of the 5 interviews analyzed (Table 11).

Tabela 11 Characterization of the teacher's role - the teachers' opinion.

<i>Characterization the role of the teacher</i>	<i>N (TU)</i>	<i>(%)</i>
Access and motivation	9	11.5
Online socialization	20	25.6
Sharing information	20	25.6
Knowledge construction	16	20.5
Reflective and creative development	13	16.7
<i>Total</i>	<i>78</i>	<i>100</i>

The use, for instance, of the discussion forum, as a fulcrum space for socialization and information sharing, is reinforced by P5 when he states that the online learning environment: “(...) *develop social skills [in students] by the interaction they have with each other, by the fact that everyone can give their opinion, everyone can answer, there is a space for sharing (...) collaboration, cooperation, but more by the forum*”. Moreover, P2 also stresses the importance of the online learning environment in the development of activities that take into account inter-individual differences: “(...) *students do not learn the same way, of course, everyone should go by their own way, and this is an advantage when compared to the traditional ways of teaching. It allows the student to look for what he really needs, not passing through all other steps that any other student may need.*” (P2). As to the students' opinions, we concluded that the dimensions “sharing information” and “online socialization” are those having the highest values (71.2% and 66.3%, respectively) in comparison to other dimensions (Figure 29).

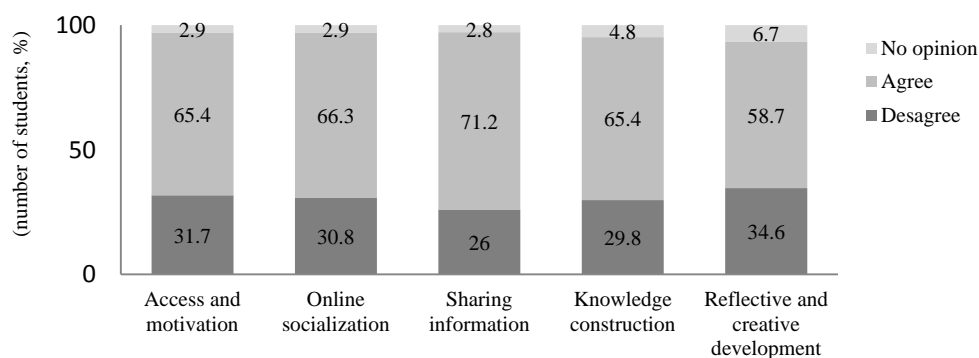


Figura 29 Characterization of the teachers' role - the students' opinion.

Characterization of the student's role

As to the categories regarding the characterization of the student's role, the majority of the coded TU were included in the subcategory "autonomy" (6 TU), representing 25% of 24 TU of the 5 interviews analyzed (Table 12).

Tabela 12 Characterization of the student's role - the teachers' opinion.

<i>Characterization of the student role</i>	<i>N (TU)</i>	<i>(%)</i>
Creativity	5	20.8
Collaboration	5	20.8
Critical capacity	5	20.8
Communication	3	12.5
Autonomy	6	25.0
<i>Total</i>	<i>24</i>	<i>100</i>

From the interviewees' discourse, it was possible to infer that they tended to consider the students independent in developing the activities, when using the online learning environment. As reported by P2: *"(...) Initially, the students want to participate, of course... they are very independent and, in a certain way, free, only who wants, actually participates, nobody is compelled. They have a lot of work to do and sometimes it is different from group to group, but they have to submit everything using the platform, I stopped using paper in the course. They submit the work and I immediately rate the work in the platform, insert a comment ... this is also my way of doing formative assessment."* We can also see that the subcategory "autonomy" is the dimension most valued by students (71.2%), followed by the subcategories "creativity" and "critical capacity" - 57.7% and 51.9%, respectively (Figure 30).

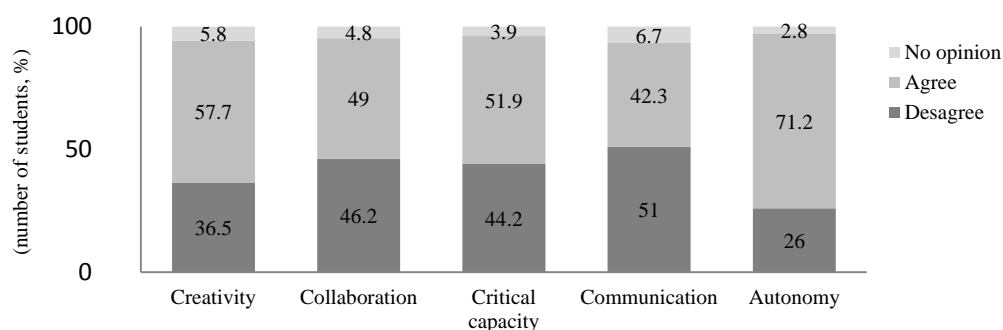


Figura 30 Characterization of the student's role - the students' opinion.

As mentioned earlier, the descriptive analysis was complemented by a relational analysis between variables considered in the online questionnaire. As to the relations established between the online questionnaire variables, the results confirmed the three study hypotheses, given that: i) there was a significant relationship between innovation in the context of communication tools' usage and the facility of the use of the LMS; ii) the satisfaction level of the students in using the LMS was associated with their autonomous capacity of work; and iii) the efficiency of the LMS depended on the teacher's role in the platform, especially concerning the effectiveness and quality of the information shared with students (Table 13).

Tabela 13 Values of statistical significance obtained through the chi-square test.

Hypothesis 1	$X^2 (1) = 31.734^*$
Hypothesis 2	$X^2 (1) = 29.270^*$
Hypothesis 3	$X^2 (1) = 44.306^*$

* $p < .001$

Discussion and future prospects

After the implementation of the Moodle platform in September 2007, it was recognized the need to continue to seek b-learning solutions that could increasingly correspond to the needs of students and teachers to improve the teaching-learning process in FHK. In general, it seems that most teachers of FHK, as users of this online learning environment, have designed several activities for their subjects, including: resources, work, forum, chat, glossary, hot potatoes tests and quizzes, discussion, wikis, referendum. However, few of them resorted to activities that predominantly stimulated collaborative, synchronous and interactive work (wiki, test, chat, scorm, etc.). Therefore, it is possible to conclude that the platform was mainly used as an information repository, which, in our point of view, does not contribute to the development of students' autonomy and does not encourage a collaborative learning. There were also subjects, to whom the design and structure had some reserves regarding the system usability. In any case, it seems fair to say that we are facing an intuitive navigation system, regarding issues like easiness to learn and to use the platform. According to the current results we can also conclude that most teachers used interactive elements and/or

multimedia presentations. This is, therefore, a qualitative indicator of best practices, although it is noted that the Moodle platform is only used by a small number of teachers in an integrated way. Nevertheless, there are also indicators that show satisfaction in using the online learning environment (by teachers and students), pointing out that the online learning environment is flexible and easy to use.

The digital technologies used at home and at school had also a great impact on the educational system (Davies & Cranston, 2008; Green *et al.*, 2005). However, accessibility is considered by several authors to be the main obstacle for equal opportunities and has been assumed as a major obstacle for inclusion (Akbulut & Kiyici, 2007; Davies & Cranston, 2008). In order to enjoy the benefits of Web 2.0 applications, everyone should have the same opportunities to access these tools and conditions must be created for everyone involved, so that they can develop their ICT skills. Moreover, it is very interesting to see the statistical significance found in the relationship between the usability of the online learning environment and innovation in communication tools, as well as work independently developed by the students and effective information sharing between every participant. On the one hand, teachers pointed out the easiness to organize the contents and to communicate; the time flexibility; the possibility to monitor the “invisible work” done by students; the versatility of access to content and the information sharing, as main advantages in using online learning environment. On the other hand, the lack of time to develop other activities/tools, as well as the constant request by the students, is seen as major constraints. However, teachers have only adopted b-learning tools because the benefits for their practice are explicit or there are incentives to do so. The results seem to show that online learning environments may be an important contribution to enable the achievement of personal goals, by encouraging collaborative work and customization. It is essential to further develop the dissemination, training and expertise, to instigate the improvement of the teaching-learning processes and the several collaboration processes. The time required to carry out more complex and interactive changes must be supported by the demonstration of solutions that focus on speed and usability of everyday issues that are time-consuming for teachers (e.g. assessment solutions using auto-correction, paper submission in digital format, etc.). Although the online learning environment has not been used in all the subjects, most FHK students were registered as users. In terms of access, there is some evidence that indicates a gradual evolution, both in terms of hits

and of contributions from students and teachers, reaching more meaningful values in the evaluation months when compared with other months. On the other hand, if we talk about improvements to the teaching-learning process, the fundamental change is in the teaching strategies adopted and the type of evaluation, and it seems that intervention at this level requires a different kind of effort and incentives.

Inevitably, the ICT evolution leads to the appearance of new DE tools and possibilities arise. Hayes (2006) presents the virtual worlds associated with Web 3.0, taking into account phenomena such as collaboration and communication in real time, as the paradigm shift. The Second Life (SL) is a collaborative environment of virtual reality with 3D interface, which presents a very interesting pedagogical potential (OECD, 2007). In SL, users can build and rebuild privileged spaces of virtual collaboration, mirroring events, businesses or even courses at a university (OECD, 2007). The virtual reality programs are one of the e-learning trends, once SL tools allow the integration of voice and video, making it a virtual environment of excellence for discussions and presentations, for example. The Sloodle project (merging the concepts ‘Second Life’ and ‘Moodle’) arises in order to join the SL experiences with the potential of the learning environment open source Moodle (<http://www.sloodle.org/Moodle/>). However, the use of technology in an isolated form is not an asset *per se* for the teaching and learning process. Consequently, the creation and development of online learning communities in higher education, leading students and teachers to exchange of experiences, tend to be more and more important, and this seems to be the path chosen to meet the FHK students’ and teachers’ needs.

References

- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. EDUTEC. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7. From <http://www.c5.cl/ntic/docs/ieduc/tendencias.pdf> (accessed 19.01.2009).
- Aiello, M. & Cilia, W. (2004). *El Blended Learning como práctica transdocentea. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, 21-26.
- Ala-Mutka, K., Punie, Y., & Redecker, C. (2008). *Digital Competence for Lifelong Learning* (European Commission - Joint Research Centre No. JRC48708). From <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC48708.TN.pdf> (accessed 13.05.09).

- Alonso, C.M., Gallego, D. J. & Honey, P. (2002). *Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*. Madrid: Mensajero.
- Aviram, R. (2002). ¿Conseguirá la educación domesticar a las TIC? In: *II Congreso Europeo de Tecnología de la Información*. Barcelona. From <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/pon1.pdf> (accessed 15.01.2009).
- Akbulut, Y. & Kiyici, M. (2007). Instructional use of weblogs. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 8(3), 6-15.
- Bartolomé, A. (2008). Web 2.0 and New Learning Paradigms. *eLearning Papers*, 8. From <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media15529.pdf> (accessed 16.04.09).
- Bruns, A., & Humphreys, S. (2007). Building Collaborative Capacities in Learners: The M/Cyclopedia Project, revisited. In: *Proceedings of the International Symposium on Wikis (WikiSym'07)*, (pp. 1-10), New York, USA.
- Davies, T. & Cranston, P. (2008). Youth Work and Social Networking, National Youth Agency. Leicester, UK. From <http://www.scribd.com/doc/25985402/Youth-Work-and-Social-Networking-Final-Report> (accessed 11.07. 2009).
- Cação, R., & Dias, P. J. (2003). *Introdução ao E-learning*. Porto: SPI, Sociedade Portuguesa de Inovação.
- Duchateâu, C. (1996). Pourquoi l'école ne peut intégrer les nouvelles technologies. From <http://www.det.fundp.ac.be/cefis/publications/charles/Pourquoi-5-44.pdf> (accessed 09.01.2009).
- Felder, R. M., & Soloman B. A. (2003). *Index of Learning Styles Questionnaire*. From <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/styles.htm> (accessed 20.01.2009).
- Graf, S. & List, B. (2005). *An Evaluation of Open Source E-learning Platforms Stressing Adaptation Issues*. From <http://www.wit.at/people/list/publications/icalt2005.pdf> (accessed 06.11.09).
- Green, H., Facer, K., Rudd, T., Dillon, P. & Humphreys, P. (2005). *Personalisation and Digital Technologies*. Bristol: Futurelab. From <http://telearn.noe-kaleidoscope.org/warehouse/green-2005-Personalisation.pdf> (accessed 30.04.09).
- Hayes, G. (2006). *Virtual Worlds, Web 3.0 and Portable profiles*. From <http://www.personalizemedia.com/virtual-worlds-web-30-and-portable-profiles/> (accessed 22.03.09).

- ISO (International Standard Organization). *International standards for HCI and usability. Norma ISO/IEC 9126*. From http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.html (accessed 01.10.09).
- Lewandowski, J.-C. (2003). *Sur les nouvelles façons de former Le e-learning, enjeux et outils*. Paris: Éditions d'Organisation.
- Machado, M. & Tao E. (2007). Blackboard vs. Moodle: Comparing User Experience of LMS. In: *Proceedings of the Annual Conference of the Frontiers in Education Clearing House*. From <http://fie.engrng.pitt.edu/fie2007/papers/1194.pdf> (accessed 15.09.09).
- Marcelo, C. (2001). Aprender a Enseñar para la Sociedad del Conocimiento. *Revista Complutense de Educación*. 12(2), 531-593.
- Marsh, G. Mc Fadden, A. & Jo Price. B. (2003). Blended Instruction: Adapting Conventional Instruction for Large Classes. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 6(4). From <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter64/marsh64.htm> (accessed 10.04.08).
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. New Jersey: Academic Press.
- OECD (2001). *Work, Society, Family and Learning for the Future*. From <http://www.oecd.org/dataoecd/56/42/38967084.pdf> (accessed 15.03.1009).
- OECD (2007). *Participative Web and User-created Content: Web 2.0, Wikis and Social Networking*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, From <http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/9307031E.PDF> (accessed 30.03.09).
- Owen, M., Grant, L., Sayers, S. & Facer, K. (2006). *Opening Education: Social software and learning*. Bristol: Futurelab. From http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/opening_education/Social_Software_report.pdf (accessed 30.03.09).
- Pascu, C. (2008). *An Empirical Analysis of the Creation, Use and Adoption of Social Computing Applications*. IPTS Exploratory Research on Social Computing. JRC Scientific and Technical Reports (EUR 23415 EN). From <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC46431.pdf> (accessed 30.03.09).
- Pérez, A. (2000). Cómo aprender en el siglo de la información: claves para una enseñanza más comunicativa. *Revista científica de Comunicación y Educación*, 14, 35-42. From <http://www.bocc.ubi.pt/pag/merayo-arturo-claves-ensenanza-comunicativa.pdf> (accessed 09.02.2009).

- Pérez Maya, C. (2008). La educación contra la exclusión. Eikasía. *Revista de Filosofía*, ano III, 17. From <http://www.revistadefilosofia.com/17-07.pdf> (accessed 09.02.2009).
- Punie, Y., & Cabrera, M. (2005). *The Future of ICT and Learning in the Knowledge Society* (Report on a Joint DG JRC-DG EAC No. JRC Scientific and Technical Report, EUR 22218 EN). Seville. From <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=1407> (accessed 25.02.09).
- Redecker, C. (2008). *Review of Learning 2.0 Practices. Learning 2.0 The Impact of Web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe*. JRC European Commission. Institute for Prospective Technological Studies.
- Rudd, T., Gifford C., Morrison, J. & Facer, K. (2006). *What if ... Re-Imagining Learning Spaces*. Futurelab Opening Education Reports. From http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/opening_education/Learning_Spaces_report.pdf (accessed 28.04.09).
- Salmon, G. (2004). *E-moderating: The Key to Teaching and Learning Online*. London: Routledge Falmer.
- Shackel, B. (1990). Human factors and usability. In: J. Preece and L. Keller (Eds.), *Human-Computer Interaction: Selected Readings* (pp. 27-41). London: Prentice Hall.
- Turpo, O. (2008). *Análisis y perspectiva de la modalidad educativa Blended Learning en el sistema universitario iberoamericano*. From <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media15300.pdf> (accessed 11.04.08).

ESTUDO 2 - RETHINKING BLENDED INSTRUCTION: AN ACADEMIC COMMUNITY AND TEACHER PROFILES⁵¹

Abstract

The use of technology can be seen as an open window to rethink, review and re-construct both the teaching-learning process and the educational ecosystem. The processes of improvement of Learning Management Systems (LMS) seem to require a sustained change to more power assertive and adaptable instructional strategies. Identifying teachers' profiles and their needs as LMS users is essential to ensure the quality and efficacy of a blended learning. The thoughts of 32 teachers concerning the features of the Course Management System usage by a public higher education institution were analysed. Semi-structured interviews were validated and a systematic content analysis was merged with a multivariate analysis. The results reveal four distinct profiles of teachers (1) activities-oriented, (2) interaction-oriented, (3) assessment-oriented, and (4) collaboration-oriented. In terms of understanding and responding to the academic needs, this study provides a comprehensive support for choosing adjustable instructional strategies in distinct dimensions of educational knowledge.

Keywords: Distance education, Blended instruction, Blended learning, LMS teacher-profiles, Higher education.

⁵¹ S. Balula & J.A. Diniz. Rethinking blended instruction: an academic community and teacher profiles. *The Internet and Higher Education* (submitted).

Introduction

The impact of globalization and cultural pluralism from the combined perspectives of the new dimensions of e-community and e-identity (Wenger, 1998; Zhou, 2011) may justify innovative methodologies in the design, implementation and development of the teaching-learning process. It is important, however, to realize that “cultural differences play a large role in how distance learners from different parts of the world interact with teaching and learning” (Simonson & Crawford, 2005, pp. 95-96).

In a blended learning environment, the educational process may respond to new working styles to promote specific skills and attitudes, such as creativity, collaboration, communication, critical capacity and independent learning (Redecker *et al.*, 2009). In this scenario, both social-cultural trends and open innovation challenges (e.g., social software, mobile learning, open source software/content) seem to affect learning in a knowledge-based society (Punie & Cabrera, 2005).

Indeed, emerging technologies allow both students to learn (on their own or in informal collaboration with others) – anytime and anywhere – and Higher Education Institutions (HEI) to focus on global learning environments – synchronous and asynchronous – if used adequately (Beldarrain, 2006).

Rethinking blended instruction

The reorganization of teaching-learning dynamics through phenomena, such as group interaction, collaboration, higher-order thinking and teamwork, seems to require the establishment of complex roles in the process of (lifelong) learning and knowledge building. In agreement with Bonk and Reynolds (1997) “With WBI [Web-Based Instruction] students now have new learning partners and learning materials for discovering, producing, and synthesizing knowledge.” (pp. 174-75).

In distance online education, the motivational effect of charismatic and collective leadership might also represent an important issue (Bates & Sangrà, 2010). According to Prensky (2009) “It’s time for education leaders to raise their heads above the daily grind and observe the new landscape that’s emerging” (p. 306). Unfortunately, the creation of an online community of practice is not always accompanied by a similar passion to improve the quality of e-teaching. From this perspective, Wenger *et al.* (2002) argue that “A community of practice (CoP) is not like a team that management can assemble unilaterally; its success depends too much on personal passion for

coercion to be effective.” (p. 36). In turn, the conditions related to successful technology integration appears to require both human effort, resilience and a systemic engagement by all of the (multi) stakeholders involved. Furthermore, even though there is an increasing awareness of teachers as to the value of training, on Information and Communication Technology (ICT) usage, relatively few teachers are able to integrate ICT into their teaching activities (Dawes, 1999). Additionally, the lack of faculty motivation to integrate technology in online courses is considered the most important challenge for the successful implementation of blended teaching/learning practices (Oh & Park, 2009). Some studies have also revealed that the faculty members need more time to expand experience in technology-based instruction, e.g., e-moderation (Salmon, 2004); technology integration (Mishra & Koehler, 2006), with the purpose of improving their technological and methodological knowledge for their own and for their students (Howell *et al.*, 2004). Indeed, external barriers (e.g., access, training, local support) and internal barriers (e.g., teacher’s beliefs, teacher’s self-efficacy, teacher’s attitudes) were considered as important obstacles that influence the teachers’ ICT implementation efforts (Ertmer, 1999). In addition, both cultural identities and thinking processes have also been identified as relevant barriers to ICT integration in the educational process (Watson, 2001).

Moreover, teachers with a strong sense of self-efficacy and more receptive to innovative ideas/strategies have also been associated to teachers with an attitude toward efficacy on computer usage (Compeau & Higgins, 1995). There is also evidence that the integration of non-linear, multi-sensorial, and multimodal interactive systems tend to offer strong potential to expand learning opportunities (McGuire, 1996). In turn, technology knowledge in blended communities tends to be an emerging need, requiring “a new set of skills for most educators and learners” (Simonson, 2005, p. 284). Some researchers (Redecker *et al.*, 2009; Watson, 2006) have also stressed that the use of ICT for teaching purposes is considered a powerful motivating issue for pedagogical/instructional innovation.

Research purpose

The purposes of this exploratory study are both to understand teachers’ needs and to identify their profiles, in order to empower the quality of distance education, in general,

and blended learning, in particular. Overall, this study aimed to answer the following research questions:

Are teachers satisfied with blended learning course?

How do they perceive a blended learning environment?

What instructional tools/strategies were used in Learning Management Systems (LMS)?

In other words, this study intends to characterize the main landscape processes (or fluxes) of the Course Management System (CMS) (supported by LMS Moodle) from the viewpoint of the teachers of a public HEI.

Methodology

Participants

In order to deeply understand the LMS Moodle (<http://Moodle.org/>) usage, the subjective position of the teachers of five undergraduate courses offered by a public HEI was analysed. The present empirical study involved 32 teachers (50% female), with ages ranging from 24 to 54 years-old ($M = 43.19$, $SD = 8.01$). Most teachers ($n=19$, 59%) started to use the LMS in 2009/2010 academic year and 69% ($n=22$) made their first access in September 2009. In other words, all participants use blended learning via LMS Moodle for at least 6 months. Moreover, the participants were categorised into two groups according to the frequency of LMS Moodle usage, i.e., most active teachers (50%, $n=16$) and the less active teachers (50%, $n=16$).

Instruments for data collection and analysis

Semi-structured interviews are considered a powerful tool of qualitative research methodology in studying people's positions and subject interpretations of the complexities of their life-worlds and institutions (Flick, 2002). However, Denzin (2002) emphasizes that "Meaning is always shaped by the effects of particular systems of power and discourse" (p. 361). Therefore, in terms of data collection, semi-structured face-to-face interviews were conducted and validated. The interviews were organized in four parts hereafter designated as Categories. Category 1 aimed at the characterization of communication tools used in the LMS (*LMS Moodle tools*); Category 2 enabled the analysis of the opportunities and benefits of LMS usage (*Potential advantages*); Category 3 intended to understand the teachers' concerns about LMS usage (*Weaknesses*); and Category 4 aimed to identify teachers' future

expectations/suggestions to improve quality of LMS-supported blended teaching (*Suggestions*).

Data were collected in the first semester of 2010/2011 academic year. Each interview was audio-recorded with the participants' agreement and transcribed verbatim. Consequently, thirty-two protocols were performed through the interview transcriptions (Teacher#1, Teacher#2, Teacher#3..., and Teacher#32).

In addition, the collected data were analysed using the content analysis software MAXQDA (MAX Qualitative Data Analysis, <http://www.maxqda.com/>) to develop a coding/classification system and were statistically explored using the statistics analysis software SPSS 18 (<http://www-01.ibm.com/software/analytics/spss/>). In the content analysis, data were coded into a large number of subcategories, reflecting both the research questions and the themes which emerged from a close content analysis. Three interviews were also randomly chosen for the purpose of testing the coding reliability. As for the statistical analysis, a Multiple Correspondence Analysis (MCA) was conducted, since it is considered a useful technique for the structural analysis of multivariate categorical data and also suitable to reduce the dimensionality of the original variables set (Blasius *et al.*, 2009).

Results

The system of coding and classification from the content analysis performed in the interviews allowed to associate a set of items to each Category, as shown in Table 14.

Subcategories in each category emerged as the most relevant topics from the interviews and the corresponding Text Units (TUs) were codified as a unit of meaning, a word, a phrase or a paragraph, using the semantic criteria in a hermeneutic interpretation. Results for each individual Category are described in the succeeding subsections.

Tabela 14 Categories, subcategories and Text Units (TU).

Category	Subcategory	TU Total	TU (%)
LMS Moodle tools	Webmail	8	4.73
	Files/resources	49	28.99
	Student activity report	15	8.88
	Quiz	10	5.92
	Label	8	4.73
	Wiki	6	3.55
	Glossary	11	6.51
	Chat	6	3.55
	Work assignment	17	10.06
	Forum	39	23.08
	<i>total</i>	169	100.00
Potential advantages	Courses at postgraduate level	21	8.40
	Usability	13	5.20
	Content repository	20	8.00
	Reorganization	41	16.40
	Teacher-student interaction	15	6.00
	Efficiency in learning	19	7.60
	Communication	30	12.00
	Accessibility	27	10.80
	Sharing information	23	9.20
	Collaboration	41	16.40
	<i>total</i>	250	100.00
Limitations	Online safety control	12	8.28
	Synchronous discussion	4	2.76
	Upload video files	6	4.14
	Limited-capacity system	8	5.52
	Lack of ICT knowledge	25	17.24
	Update documents	5	3.45
	Instructional design	4	2.76
	Socio-cultural barriers	15	10.34
	High number of students	6	4.14
	Lack of content management	28	19.31
	<i>total</i>	145	100.00
Suggestions	Better text-editor functions	2	1.40
	Online tasks	8	5.59
	Curriculum content re-adaptation	21	14.69
	Creation of a co-research space	2	1.40
	Interoperability with other systems	13	9.09
	Faculty training	27	18.88
	E-teaching support services	10	6.99
	Definition of e-assessment criteria	22	15.38
	Other suggestions	38	26.57
	<i>total</i>	143	100.00

LMS Moodle tools (Category 1)

As indicated in Table 14, in the LMS Moodle category, 169 TUs were codified. The subcategory “files/resources” was the most valued by teachers (TU=49, 29%), followed by the subcategory “forum” (TU=39, 23%). In this context, an interviewee summarized that “I usually use the LMS to provide content, upload documents, and I think that it is very user-friendly.” (Teacher#5). In turn, the use of the discussion forum is explicitly enunciated by Teacher26: “I use two different types of forums in the platform – the general forum and the thematic forums -, but this last one more regularly. Although, I perceive that students are not so interested and involved in this part, i.e., reflective asynchronous discussions.”.

Potential Advantages (Category 2)

In turn, regarding the Category 2, i.e., Potential Advantages, the subcategories most valued were “reorganization” and “collaboration” (TU=41, 16%), as tabulated in Table 14. In accordance, some benefits were clearly reported by teachers, e.g., the opportunity to rethink their educational strategies, in other words “(...) another advantage attributed to this LMS is the reorganization of what are the teaching pedagogical strategies.” (Teacher#30). Responses of the interviewees also manifested the importance of network structure, including differentiated instruction, for instance: “(...) the use of the platform as a learning experience, allowing to develop and to explore different tasks and several distinct activities in different groups.” (Teacher#20).

Limitations (Category 3)

In the Category 3, i.e., Limitations, 145 TUs were identified. The subcategory most mentioned was “lack of time” (TU=32, 22%), followed by “lack of management content” subcategory (TU=28, 19%) (Table 14). Accordingly, two interviewees emphasized the following arguments: “There are some tools that I still do not use but I could use... However, I need more time to develop these technical skills, sometimes I feel that I do not have enough experience to use them.” (Teacher#22); and “(...) there are various communication tools that I do not use, because I do not know how to use them, it is kind of a... trial-and-error learning process.” (Teacher#7).

Suggestions (Category 4)

Concerning the Category 4, i.e., Suggestions, 143 TUs were codified and the most valued subcategories were “faculty training” (TU=27, 19%) and “other suggestions” (TU=38, 27%), as indicated in Table 14. In this scenario, a teacher stated: “It is important to encourage dissemination, training and expertise, modernising and improving knowledge. At the beginning of the academic year, the institution could provide some faculty training in different areas, for example, how to use some technological tools (...)” (Teacher#31). In addition, an interviewee also suggested that: “There must be a common effort to increase the use of technologies as truly pedagogical communication tools. Besides, it would be extremely important to give more information and better technical support to teachers.” (Teacher#10). Thus, both faculty training and technological knowledge seem to be inseparable issues for purposes of personal and professional confidence, i.e., personal teaching efficacy.

In Table 15, the results of the multivariate analysis are presented using all categorical variables considered in the content analysis of interviews (Table 14), in an effort order to reduce the dimensionality of the original subcategories and to shed light upon understand their relations.

The use of the MCA technique allowed for clustering the subcategories (values in bold in Table 15) into four different teachers’ profiles concerning the LMS use, which were named *Activities* (Dimension 1), *Interaction* (Dimension 2), *Assessment* (Dimension 3), and *Collaboration* (Dimension 4).

Note that the variables that exhibited weight under a common threshold, i.e., $< .5$, were not taken into consideration, e.g., usability.

The Cronbach’s alpha (α) was considered to determine the reliability and to assess the internal consistency of the dimensions presented above, and the obtained values were .87, .85, .84 and .78, for Dimensions 1, 2, 3 and 4, respectively. This indicates a good internal consistency and reliability. Results for each dimension are described and discussed in detail next.

Tabela 15 MCA¹: the discrimination measures per variable and dimension (values in bold correspond to the discrimination measures with values greater than .5 in each dimension)

Variable (subcategory)	Dimension			
	1	2	3	4
Files/resources	.999	.060	.169	.449
Glossary	1.350	.040	.047	.340
Content repository	1.004	.497	.356	.166
Teacher-student interaction	.842	.044	.213	.235
Wiki	.055	.610	.343	.181
Chat	.122	.579	.191	.216
Label	.167	.548	.035	.137
Courses at postgraduate level	.001	1.157	.092	.022
Work assignment	.237	.150	1.266	.162
Quiz	.090	.246	.972	.128
Sharing information	.029	.263	.018	.575
Online tasks	.100	.053	.359	.606
Usability	.129	.321	.397	.337

¹The values exceeding 1.0 have no physical meaning, since they are produced from some missing values in the qualitative data. To this end, they should only be considered as indicators of strong dependence of the specific variable to the corresponding dimension.

Discussion

Activities (Dimension 1)

Dimension 1 explains the valorisation of activities developed by teachers when using the LMS. Statistical analysis results (*eigenvalue*=5.127, *inertia*=.394) reveal that there is a highly positive association between the use of asynchronous tools (Files/resources, Glossary), the Content repository, and the Teacher-student interaction.

The significant increase of the FLOSS (Free/Libre Open Source Software) ecosystems has represented an evident impact on the education system. This philosophy, based on open and self-organization communities (e.g., the CMS Moodle) has been associated, for instance, with the concept of asynchronous structured and collaborative activities (Yengin *et al.*, 2011). These applications, supported by a model-based interoperability, seem to facilitate the process of creating, editing, formatting, reuse and export learning content with, for example, SCORM standards (e.g., XHTML editor eXe, <http://exelearning.org>), offering multi-lingual and multi-cultural environments (Stamelos, 2011). In other words, the teachers can explore, adopt and adapt these tools for personal use (Dori, 2008), in order to facilitate the reusability and interoperability of teaching and learning activities. Nevertheless, most teachers tend not to reveal Technological Content Knowledge (TCK) and Technological Pedagogical Knowledge

(TPK) to empower them to build their web pages and their collaborative e-activities (Mishra & Koehler, 2006). This was also seen in the analysed data here, as one of the interviewees reveals that: “Even responding to emails, sometimes, it becomes a rather tiresome task. Right now, I am also using some resources, forum postings and assignments. However, I think that student assessment and the teaching process are not so easy to do in an online environment.” (Teacher#26). Unfortunately, some studies have revealed that some LMSs are seen as a tool set for information distribution and administrative effectiveness, rather than a system with potential to improve teaching and learning activities (Black *et al.*, 2007). However, most recent research underlines that the increase of interaction between the teachers and students tend to allocate a more flexible and adaptable learning, allowing more individualization of learning and accessibility at anytime, anywhere (Bates & Sangrà, 2011; Ifenthaler & Pirnay-Dummer, 2011).

At the end, in an educational context, the use of asynchronous, flexible and versatile tools in a structured, sustainable and efficient way seems to demonstrate a relevant advantage to incorporate (collaborative) online learning activities.

Interaction (Dimension 2)

Dimension 2 recognizes the teachers’ understanding about the quality of interaction between teacher and student in blended teaching context. Considering the statistical analysis results (*eigenvalue*=4.573, *inertia*=.352), it seems fair to state that there is a strong relationship between both the use of distinct communication tools (Wiki, Chat, Label) and education level, i.e., LMS use is more effective at the Postgraduate Level – master’s or PhD, when compared to undergraduate level.

In the context of online distance education environments, the interaction is considered as a key issue, once it may condition the success of the learning outcomes and the quality of online learning *per se* (Abrami *et al.*, 2011). In this dimension, teachers seem to reveal some implicit knowledge of several synchronous and asynchronous tools. Muirhead and Juwah (2004) characterize the interaction dimension as a set of: i) abstract characteristics (e.g., interpersonal communication) and ii) interaction types (e.g., learner-instructor interaction) in which communication can be establish synchronously or asynchronously. As to this, one of the interviewees stated that: “I need more time to feel comfortable with interactive tools, such as wikis, assignments, forums

or a chat (...) because the use of technology is very time-consuming.” (Teacher#3). The interactive nature of learning communities may, however, enrich and reinforce students’ individual learning experiences; Hirumi (2009) points out that “Due to the relatively constrained nature of learner-instructor and learner-learner interactions in an online environment, self-regulation may be particularly important for distance learners” (p. 205). Considering the empirical results, it seems also important to recognise that there are relevant differences in interaction between subject matter and, overall, the interaction is stronger in a graduate rather than in an undergraduate teaching level (Smeby, 1998).

In this scenario, the online teaching modules seem to require a structured and differentiated database, responding to the genuine needs of students (Palaigeorgiou *et al.*, 2011), of different curricula, as well as of different levels of education.

Assessment (Dimension 3)

Dimension 3 identifies the teachers’ knowledge of how to assess the students’ progress in a LMS. Statistical analysis results (*eigenvalue*=4.457, *inertia*=.343) suggest that there is a positive relation with both use of Work assignments and online activities (Quiz).

The opportunity for monitoring the students’ evolution and identifying the students’ learning needs within a LMS appears as an important challenge in the process of knowledge co-construction, once it may support teachers to provide students formative feedback on their learning development. Accordingly, Tan (2007) states that: “Academics may have to allow, or perhaps encourage, their students to question and challenge the relative reliabilities of existing assessment and self-assessment practice in order to sustain their future ability to conduct their own self-assessment.” (p. 124). Additionally, other issues related to the pedagogical design, assessment activities, and feedback (interactive and formative) seem to be important features that allow teachers to validate and ensure online formative assessment in higher education (Gikandi *et al.*, 2011). In this sense, an interviewee also argued that: “I think that online resources, weekly assignments and different ways of using formative assessment tools promote the students’ motivation and engagement in the learning process.” (Teacher#20). As stated succinctly by Visser (2005) “Practice, feedback, and assessment are critical aspects of instructional effectiveness.” (p. 295).

Perhaps, both the academic commitment and the negotiation of interpersonal accountability of students in the teaching-learning process seem to represent critical indicators for the effectiveness and sustainability of online distance education.

Collaboration (Dimension 4)

Dimension 4 explains the valorisation of the LMS to support the collaboration network. As to this, a positive relationship (*eigenvalue*=3.555, *inertia*=.273) was observed between the Sharing information and Online tasks.

In distance education, the dynamics of the collaboration process is considered a complex phenomenon based upon a set of interactions with various complexity levels, for example, lesson structure or learning tasks (Tutty & Klein, 2008). For instance, an interviewee stated that: “I believe that the main advantages in using LMS platform are the possibility of re-designing pedagogical strategies, interdisciplinary collaboration and interactive network. But sometimes it was difficult for me to find the appropriate tools.” (Teacher#30). Accordingly, in this particular dimension, teachers seem to be more concerned with real opportunities and creative approaches applying social media (Bosman & Zageneczyk, 2011) in collaborative work, i.e. how to use the features available in LMS in order to enhance social work research, networking or knowledge-sharing network. According to Conrad and Donaldson (2010) “Engaged learning is a collaborative process in which the teacher and student are partners in construction knowledge and answering essential questions” (p. 8). In turn, technology-enabled e-collaboration has been also identified as important practice in modern institutions. There are a number of potential e-collaboration technologies (e.g., wikis, audio/video conferencing, chat, email) that can be used in *CoP* and useful for helping teachers in accomplishing their online tasks; Stokes *et al.* (2008), however, argues that “With adaptability identified as the central issue, researchers and organizations can proceed with unified framework and formulate a coherent path to integration with e-collaboration technologies” (p. 9).

In addition, some authors also reiterate that collaborative learning can assist students to feel more interactive and also exerts a positive influence in terms of motivation, behaviour and self-determination, as well as engagement in learning activities (Reeve & Tseng, 2011; Wijnia *et al.*, 2011).

Considerations

In order to reach a significant improvement in the quality of the online teaching-learning process, it seems clear that the most innovative changes should embrace effective e-strategies; pro-action at this level, however, requires both institutional commitment and academic resilience. Our results suggest that the academic community (i.e., teachers) is enthused to use the LMS Moodle and the blended environment seems to ensure innovation, openness and flexibility.

Overall, in terms of rethinking, reviewing and re-constructing online education, the empirical results also point out the importance and need to create supportive environments for a more comprehensive blended structural design (Sarirete *et al.*, 2008).

As for the methodology used in this study, the MCA seems to represent a useful technique to identify profiles and their interdependencies, and to show the structural complexity of data from a large number of categorical variables. The application of this technique here allowed identifying four distinct profiles of teacher: (1) activities-oriented, (2) interaction-oriented, (3) assessment-oriented, and (4) collaboration-oriented.

Under this complex multifaceted environment, it seems imperative to think holistically and systemically in creating a sustainable higher education system. It is, however, important to remind that “Probably the most serious problem we have identified is the general lack of imagination about the possibilities of technology for meeting the needs of today’s students” (Bates and Sangrà, 2011, p. 218).

In closing, this exploratory study can represent an important contribute to promote a renewed attention to the different dimensions of educational knowledge of four particular domains, namely *activities*, *interaction*, *collaboration* and *assessment*. Once identified these profiles, one can adjust educational practice in order to promote a more harmonious, innovative and comprehensive, academic, community.

Limitations and relevance

The present study has two limitations that should be taken into consideration when interpreting the results: (1) the interview sample is not representative of the overall group of teachers at the university and (2) it is a small-scale exploratory study in trying to characterize and understand dynamic patterns of a public HEI. In spite of this, the

current study addresses in-depth relevant issues on educational processes in blended learning environments, in the specific context of higher education, aiming a more educated, interactive and collaborative online community.

References

- Abrami, P.C., Bernard, R.M., Bures, E.M., Borokhovski, E. & Tamim, R.M. (2011). Interaction in distance education and online learning: using evidence and theory to improve practice. *Journal of Computing in Higher Education*, 23(2-3), 82–103.
- Bates, A.W., & Sangrà, A. (2011). *Managing Technology in Higher Education: Strategies for Transforming Teaching and Learning*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Beldarrain, Y. (2006). Distance education trends: integrating new technologies to foster student interaction and collaboration. *Distance Education*, 27(2), 139–153.
- Black, E.R., Beck D., Dawson, K., Jinks, S. & DiPietro, M. (2007). The other side of the LMS: considering implementation and use in the adoption of an LMS in online and blended learning environments. *TechTrends*, 51(2), 35–39.
- Blasius, J., Greenacre, M., Groenen, P.J.F. & van de Velden, M. (2009). Special issue on correspondence analysis and related methods. *Computational Statistics & Data Analysis*, 53(8), 3103–3106.
- Bonk, C.J. & Reynolds, T.H. (1997). Learner-centered web Instruction for higher-order thinking, teamwork, and apprenticeship. In: B.H. Khan, (Ed.), *Web-based Instruction* (pp. 167–178). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Bosman, L. & Zageneczyk, T. (2011). Revitalize your teaching: creative approaches to applying social media in the classroom. In: B. White, I. King, & P. Tsang (Eds.), *Social Media Tools and Platforms in Learning Environments* (pp. 3–16). Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.
- Compeau, D.R. & Higgins, C.A. (1995). Computer self-efficacy: development of a measure and initial test. *MIS Quarterly*, 19(2), 189–211.
- Conrad, R.-M., & Donaldson, J.A. (2010). Engaged Learning in an Online Learning. In: R.-M. Conrad & J.A. Donaldson (Eds.), *Engaging the Online Learner: Activities*

- and Resources for Creative Instruction* (pp. 3–13). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Dawes, L. (1999). First connections: teachers and the national grid for learning. *Computers & Education*, 33(4), 235–252.
- Denzin, N.K. (2002). The interpretive process. In: A.M. Huberman, & M.B. Miles (Eds.), *The Qualitative Researcher's Companion* (pp. 349–366). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Dori, Y.J. (2008). Reusable and sustainable science and engineering education. *Journal of Science Education and Technology*, 17(2), 121–123.
- Ertmer, P.A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: strategies for technology integration. *Educational Technology Research & Development*, 47(4), 47–61.
- Flick, U. (2002). Qualitative research - state of the art. *Social Science Information*, 41(1), 5–24.
- Gikandi, J.W., Morrow, D. & Davisa, N.E. (2011). Online formative assessment in higher education: a review of the literature. *Computers & Education*, 57(4), 2333–2351.
- Hirumi, A. (2009). A framework for analyzing, designing, and sequencing planned elearning interactions. In: A. Orellana, T.L. Hudgins, & M.R. Simonson (Eds.), *The Perfect Online Course: Best Practices for Designing and Teaching* (pp. 201–228). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Howell, S.L., Saba, F., Lindsay, N.K. & Williams, P.B. (2004). Seven strategies for enabling faculty success in distance education. *The Internet and Higher Education*, 7(1), 33–49.
- Ifenthaler, D. & Pirnay-Dummer, P. (2011). States and processes of learning communities. Engaging students in meaningful reflection and learning. In: B. White, I. King, & P. Tsang (Eds.), *Social Media Tools and Platforms in Learning Environments* (pp. 81–94). Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.
- Mishra, P. & Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1154.
- McGuire, E.G. (1996). Knowledge representation and construction in hypermedia environments. *Telematics and Informatics*, 13(4), 251–260.

- Muirhead, B. & Juwah, C. (2004). Interactivity in computer-mediated college and university education: A recent review of the literature. *Educational Technology & Society*, 7(1), 12–20.
- Oh, E. & Park, S. (2009). How are universities involved in blended instruction? *Educational Technology and Society*, 12(3), 327–342.
- Palaigeorgiou, G., Triantafyllakos, G. & Tsinakos A. (2011). What if undergraduate students designed their own web learning environments? Exploring students' web 2.0 mentality through participatory design. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27, 146-159.
- Prensky, M. (2009). Educational technology: listen to the natives. In: K. Ryan, & J.M. Cooper (Eds.), *Kaleidoscope: Contemporary and Classic Readings in Education* (pp. 306–310). Belmont, CA: Wadsworth/Cengage Learning.
- Punie, Y. & Cabrera, M. (2005). *The Future of ICT and Learning in the Knowledge Society*. Report on a Joint DG JRC-DG EAC Workshop held in Seville, 20-21 October 2005. Luxembourg: European Commission.
- Redecker, C., Ala-Mutka, K., Bacigalupo, M., Ferrari, A. & Punie, Y. (2009). *Learning 2.0: The impact of web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe*. From <http://is.jrc.ec.europa.eu/pages/Learning-2.0.html> (accessed 17 December 2011).
- Reeve, J. & Tseng, C.-M. (2011). Agency as a fourth aspect of students' engagement during learning activities. *Contemporary Educational Psychology*, 36(4), 257–267.
- Salmon, G. (2004). Training e-moderators. In: *E-moderating: The Key to Teaching and Learning Online* (pp. 80–102). London: Routledge Falmer.
- Sarirete, A., Chikh, A. & Berkani, L. (2008). Onto' CoPE: ontology for communities of practice of e-learning. In: P. Dillenbourg, & M. Specht (Eds.) *Times of Convergence. Technologies Across Learning Contexts* (pp. 395–400). Berlin/Heidelberg: Springer.
- Simonson, M. (2005). Trends in distance education technologies from an international vantage point. In: Y. Visser, L. Visser, M. Simonson, & R. Amirault (Eds.), *Trends and Issues in Distance Education - International Perspectives* (pp. 261–285). Greenwich, CT: Information Age Publishing.

- Smeby, J. (1998). Knowledge production and knowledge transmission. The interaction between research and teaching at universities. *Teaching in Higher Education*, 3(1), 5–20.
- Stamelos, I. (2011). Teaching software engineering with free/libre open source projects. In: S. Koch (Ed.), *Multi-Disciplinary Advancement in Open Source Software and Processes* (pp. 67–86). Hershey, PA: IGI Global.
- Stokes, C.K., Lyons, J.B., Schwartz, D.H. & Swindler, S.D. (2008). An adaptive workforce as the foundation for e-collaboration. In: N.F. Kock (Ed.), *Encyclopedia of E-Collaboration* (pp. 7–13). Hershey, PA: IGI Global.
- Tan, K.H.K. (2007). Conceptions of self-assessment: what is needed for long term learning? In: D. Boud, & N. Falchikov (Eds.), *Rethinking Assessment in Higher Education: Learning for the Longer Term* (pp. 114–127). New York, NY: Routledge.
- Tutty, J.I. & Klein, J.D. (2008). Computer-mediated instruction: a comparison of online and face-to-face collaboration. *Educational Technology Research & Development*, 56(2), 101–124.
- Visser, Y.L. (2005). Dynamism and evolution in student support and instruction in distance education. In: Y. Visser, L. Visser, M. Simonson, & R. Amirault (Eds.), *Trends and Issues in Distance Education - International Perspectives* (pp. 287–307). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Watson, D.M. (2001). Pedagogy before technology: re-thinking the relationship between ICT and teaching. *Education and Information Technologies*, 6(4), 251–266.
- Watson, D. (2006). Understanding the relationship between ICT and education means exploring innovation and change. *Education and Information Technologies*, 11(3-4), 199–216.
- Wenger, E. (1998). Practice. In: *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity* (pp. 43–142). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Wenger, E., McDermott, R.A. & Snyder, W. (2002). *Cultivating Communities of Practice: a Guide to Managing Knowledge*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Wijnia, L., Loyens, S.M.M. & Derous, E. (2011). Investigating effects of problem-based vs. lecture-based learning environments on student motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 36(2), 101–113.

- Yengin, I., Karahoca, D., Karahoca, A. & Yücel, A. (2010). Roles of teachers in e-learning: how to engage students and how to get free e-learning and the future. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5775–5787.
- Zhou, T. (2011). Understanding online community user participation: a social influence perspective. *Internet Research*, 21(1), 67–81.

ESTUDO 3 - TOWARDS AN ENHANCED LEARNING MANAGEMENT SYSTEM FOR BLENDED LEARNING IN HIGHER EDUCATION INCORPORATING DISTINCT LEARNERS' PROFILES⁵²

Abstract

In a blended education context, technological systems are fundamental to develop and improve online teaching and learning experiences. Learning Management Systems (LMS), in particular, can be thought to integrate collaborative and interactive learning activities, but this requires a strong institutional and sociocultural commitment from all stakeholders. Identifying students' profiles and their needs as LMS users is necessary to guarantee the quality and efficacy of a blended learning (b-learning) process. To this end, an empirical study that aims at identifying learners' profiles and uses them as an optimization *feedback*-like process to the LMS towards effective b-learning was adopted here. The latter involved 36 students, with variant b-learning activity, attending five undergraduate b-learning courses, offered by a public Higher Education Institution (HEI). In a synergetic combination of qualitative and quantitative evidences, semi-structured face-to-face interviews were conducted and validated and a systematic content analysis was articulated with a multivariate analysis. The analysis results revealed three distinct profiles of students, i.e., interactive learning environment-oriented, Information and Communication Technologies (ICT) teachers' beliefs-oriented, and students' training-oriented. Under this multifaceted scenario, a rethinking of the LMS within the b-learning environment could be approached through the enhancement of interactivity, fostering users' ICT acquaintance, and incorporating further training. This could potentially lead LMS-based b-learning to interpersonal engagement and resilience for a proficient community-centered practice in higher education.

Keywords: Distance education; Learning Management System; Blended learning; ICT knowledge; Higher education; Learners' profiles.

⁵² S. Balula & J.A. Diniz (2013, *in press*). Towards an enhanced learning management system for blended learning in higher education incorporating distinct learners' profiles. *Journal of Educational Technology & Society*, xx (x), xx-xx.

Introduction

World Wide Web phenomena, in general, and the Web-based Instruction, in particular, can open up (re)new opportunities for the development of micro-educational environments. The current paradigm shift in higher education, from traditional educational environments to online educational environments, can also be seen as a challenge to create an active and interactive learning environment, one which gives the learner opportunity to engage and think of multiple ways (Bonk & Reynolds, 1997). In fact, there is a variety of electronic learning (e-learning) environments that consider and combine different Information and Communication Technologies (ICT) tools and instructional strategies; nevertheless, blended learning (b-learning), which combines face-to-face and online learning, has been considered as “the most common mode of e-learning” (Bates & Sangrà, 2011, p. 42). Actually, b-learning meets multiple and differentiated instructional online activities, therefore it has the potential, human and technological, of accommodating students with distinct learning needs. In this sense, ICT can potentially be used: i) to support creative and collaborative learning activities in distance education, which can easily emerge from a “meeting of minds”, where clusters of students can both work and discuss ideas online (Wheeler, 2005, p. 151); and ii) to create a learning culture that supports the students’ individual processes. Multi-stakeholders (e.g., alumni, faculty and administrators), nevertheless, should be actively engaged in this process to encourage a more holistic, comprehensive, co-constructive and globally convergent attitude.

Accordingly, some studies suggest that the development of a harmonious and effective online course depends on feedback interventions and motivational strategies (Fisher & Baird, 2005; Simonson, 2005). In addition, pedagogical design, assessment activities, as well as feedback, seem to represent key features to validate the online formative assessment in higher education (Beatty & Gerace, 2009; Gikandi *et al.*, 2011). In turn, Simonson *et al.* (2011) have argued that rethinking and reorganizing online teaching and learning dynamic through emergent phenomena, such as group interaction, collaboration and teamwork, requires the establishment of complex/golden roles in the process of higher-order collaborative learning and construction of knowledge. In fact, an effective b-learning environment enables users to participate in the co-creation, produsage, of knowledge through social and technological affordances, and to promote

skills and competencies, such as creativity, adaptability, communication and higher-order thinking (Redecker *et al.*, 2009).

To improve the quality/optimization of a b-learning process it seems reasonable to take into account both educational resilience and interpersonal engagement, in order to understand constructivist and sociocultural core principles. Furthermore, technological systems, and their analogous tools, can be valuable educational instruments in b-learning, depending on the way they are used. From the latter perspective, Learning Management Systems (LMSs) have been structured, as a means to manage teaching and learning activities in an online learning environment, such as that of b-learning (Black *et al.*, 2007). A typical LMS embeds a kind of agents that belong to an interactive learning environment assisted by mediating tools that support, for example, inter/intra-action, collaboration, training, communication and sharing information amongst the LMS users. Regrettably, some LMSs are primarily used as a tool set for information distribution and administrative effectiveness rather than a system with potential to improve teaching and learning activities (Black *et al.*, 2007; Kvavik *et al.*, 2004). To achieve the latter, the role of the LMS users should be taken into consideration. In particular, in a process that focuses on learning, it is particularly important to provide an enriched educational experience to all students in an environment that is supportive and inclusive. Thus, in order to prevent these specific technological and emotional weaknesses, it seems essential to evaluate the multidimensional and dynamic usability nature of a LMS, i.e., effectiveness, learnability, flexibility and the users' attitude (Shackel, 2009). From this perspective, some questions arise, regarding the effect of the LMS structure on the students' learning and vice versa, i.e., the perception of the role and functionality of a LMS in their effective learning and social engagement. In this line, for example, Jones *et al.* (2008) from an academic perspective, specifically in coursework, suggest that the use of internet-based LMS is not necessarily correlated with student's satisfaction.

Obviously, there is a need to further examine the way LMS is affected by the learners' profiles, in an effort to incorporate the latter information in the enhancement of its design. This sets the basic rationale for the current study, as explained in details in the following section. Subsequently, the methodology used, along with study design, participants' characteristics, data collection and implementation issues are included in the succeeding section. Next, results from the research study are reported, followed by discussion about the optimization processes that need to be considered for the further

enhancement of LMSs according to the learners' profiles previously presented, presenting also some future research directions. Finally, the paper ends with the main research conclusions.

Research rationale

The rational of this study was to assess students' needs and to identify and understand their profiles, in order to optimize the quality of online teaching and learning, in a specific b-learning context within a LMS environment. In this way, the learners' profiles could shed light upon some specific issues concerning the key factors of the LMS structure and reveal the weaknesses and drawbacks that need further consideration.

Usually, a LMS under the b-learning perspective includes structural parts that assist a managerial administration of the knowledge carriers, realized through an interactive learning environment (see Fig. 31). Apparently, a set of mediators is also necessary to assist the handling of the interactions of the users with the LMS. To this end, mediating tools that, among others, foster users' inter/intra-actions, collaboration, training, communication, data logging and sharing information are included in the LMS (see Fig. 31). The role of the LMS is to increase the efficiency of the b-learning that is received by its users, i.e., learners (explicitly) and teachers (implicitly). If we consider the learners' profiles as an additional source of information, then optimization processes could take place that could be fed into the LMS and, by affecting some structural elements, could increase the efficiency of the outputted b-learning to the receivers. This is schematically presented in Fig. 31, where the depicted block-diagram shows an ordinary LMS with its inputs and output, combined with an additional branch (included in the dashed rectangular) that controls the LMS output (efficiency of b-learning).

The motivation to focus upon the learners' profiles as a first priority was drawn from the fact that the whole process of b-learning is actually designed for them and they are the main receivers of knowledge through their interaction with the LMS environment (individually and/or within groups). Hence, their role in the latter could be approached twofold, i.e., as simple users (passive mode) and as contributors to the enhancement of the LMS functionality by identifying points of improvement and expressing their opinions after its use (active mode). Considering the information from the active mode, the LMS becomes more functional and encourages learners' participation and contributions. In a step further, teachers' profiles could also be incorporated, yet with a

reference to the learners' ones, as there is a kind of cause-effect dependency among them (see further analysis on this issue at the discussion).

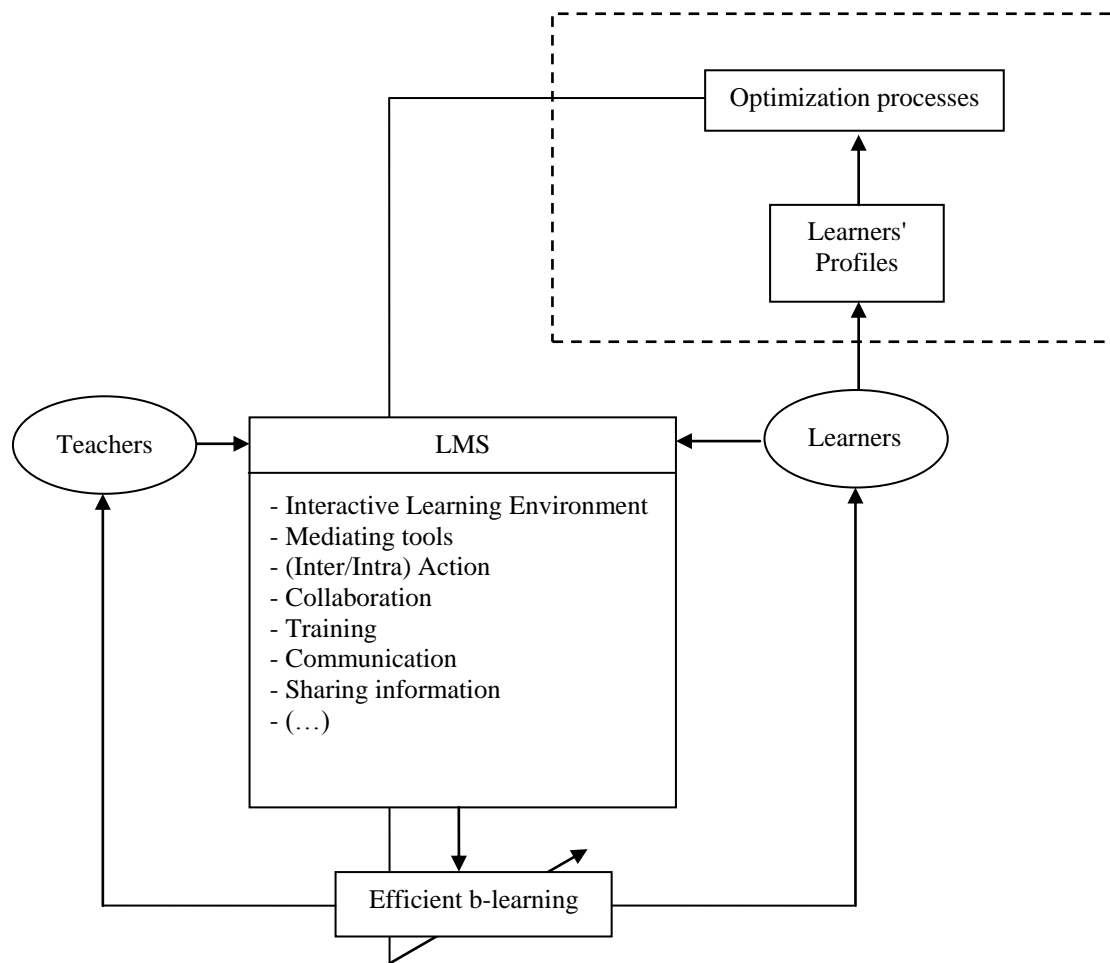


Figura 31 A graphical representation of the research design. The dashed square denotes the factors introduced in the study for increasing the efficiency of b-learning (output of the LMS).

As the learners in the active mode act as a kind of feedback to the LMS, their profiles were approached with care, eliminating any potential subjective bias, fostering the objective dimensions that lie in their responses. To this end, a specific methodological approach was adopted that handles multivariate categorical data acquired from the learners, as described in the succeeding section.

Methodology

The methodology adopted here for acquiring learners' profiles combines both qualitative and quantitative evidence in a synergistic way, i.e., using qualitative data for

understanding the rationale and theory underlying relationships revealed in the quantitative data and, in turn, avoiding any false impressions and subjective interpretations from qualitative data.

The qualitative evidence was based on a semi-structured face-to-face interview of the learners in the active mode, with questions previously validated from experts in the field. The interviews were structured in four distinct parts, hereafter designated as Categories. Category 1 enabled the characterization of the communication tools used in the LMS environment (*LMS Moodle tools*), Category 2 aimed to analyse the potential benefits of the LMS concerning the collaborative and interactive network (*Potential strengths*), Category 3 aimed to understand the concerns about the use of LMS (*Weaknesses*), and Category 4 intended to retrieve data regarding the students' expectations to future LMS usage (*Students' suggestions*). The combination of the qualitative data from Categories constructs the data space, which reflects information about the students' satisfaction with the use of the b-learning in the LMS environment, their perception of it and the instructional strategies/tools were used. The qualitative data space is then subjected to quantitative analysis using the content analysis software MAX Qualitative Data Analysis (MAXQDA, <http://www.maxqda.com>) to develop a classification/coding system, i.e., construction of the quantitative data space. The latter, then, was coded into a large number of subcategories, reflecting both the research questions and the themes which emerged from a close analysis. The coded data produced were statistically explored and articulated using the statistics analysis software SPSS18 (<http://www-01.ibm.com/software/analytics/spss/>). A Multiple Correspondence Analysis (MCA) was then conducted, since it is considered a useful technique for the structural analysis of multivariate categorical data and is also suitable for reducing the dimensionality of the original categorical variables set (Benzecri, 1992). In fact, the MCA is a factorial method that displays categorical variables in a property space, which maps their associations in two or more dimensions. From a table of n observations and p categorical variables, describing a p -dimensional cloud of individuals ($p < n$), the MCA provides orthogonal axes to describe the most variance of the whole data cloud. The fundamental idea is to reduce the dimensionality of the original data thanks to a reduced number of variables (factors), which are a combination of the original ones. The MCA is generally used as an exploratory approach to unearth empirical regularities of a dataset (Benzecri, 1992).

The characteristics of the participants in the study, along with some implementation issues are described in the succeeding subsection.

Participants' characteristics & Implementation issues

In order to get a holistic overview of how the LMS has been used to potentiate the b-learning, the perspectives of the students of five different courses (Sport Sciences, Ergonomics, Dance, Sport Management and Psychomotor Rehabilitation) offered by a public Higher Education Institution (HEI), i.e., Faculty of Human Kinetics, Technical University of Lisbon (Portugal), were acquired via the aforementioned interviews. These courses reflect the core of the curriculum of the specific HEI, involve a high number of students each academic year and offer a distinct LMS-based b-learning environment.

In an effort to select the learners' sample as objectively as possible, from a total of around 800 LMS undergraduate users, two distinct groups were formed according to the frequency of LMS usage, i.e., the most active students (Group 1, 18 students) and the less active ones (Group 2, 18 students), resulting in a total number of $n=36$ selected undergraduate participants. In this way, the diversity between the learners' groups is taken into account in the data space (deviant sample) (Marshall, 1996). This selection was based on the available data from LMS website, considering three usage indicators that refer to: i) number of views, ii) number of contributions and iii) total activity in the LMS environment. In general, the most and less active students were selected in each course, according to number of hits, i.e., total access, allowing to differentiate between Group 1 (Median; Inter-quartile Range [75%-25%] = 2856.5; 1290.3) and Group 2 (Median; Inter-quartile Range [75%-25%] = 737; 623). It should be noted that the distribution of the number of participants for each LMS-based course was similar across the two groups. Moreover, the concept of a random sample was not adopted here, since although it provides the best opportunity to generalize the results to the population, is not the most effective way of developing an understanding of complex issues relating to human behavior (Marshall, 1996).

From the 36 undergraduate participants involved in the study, 61% of them was female, while their age ranged from 18 to 48 yrs (mean \pm standard deviation = 22.05 \pm 5.44 yrs). Data were collected at the end of the first semester of the academic year 2010/2011 (January), whereas the 53% of these participants (19) started to use the LMS (i.e., made their first access) in the academic year 2009/2010. In fact, 33% (12) of them made their

first entry in September 2009 and 47% (17) reached their peak activity during the 5-month period, from January to May 2011 (see Table 16). All participants used b-learning via LMS Moodle (<http://Moodle.org/>) for at least 6 months.

Tabela 16 The distribution of the students' experience in the LMS usage at a chronological order.

Categories/Time period	Number of students (n=36)	
	Frequency	Percentage (%)
<i>First access in LMS (academic year)</i>		
2008 / 2009	2	5.56
2009 / 2010	19	52.78
2010 / 2011	15	41.67
<i>First entry in a subject (month, year)</i>		
September, 2008	2	5.56
September, 2009	12	33.33
October, 2009	5	13.89
November, 2009	1	2.78
January, 2010	1	2.78
September, 2010	10	27.78
October, 2010	5	13.89
<i>Activity peak (month, year)</i>		
October 2009 to January 2010	8	22.22
February 2010 to July 2010	4	11.11
August 2010 to December 2010	7	19.44
January 2011 to May 2011	17	47.22

The acquired interviews were audio-recorded and verbatim transcribed, i.e., thirty-six protocols were obtained through the interview transcriptions (Student#1 - Student#36) and formatted so they could be fed in the MAXQDA software. Three interviews were also chosen randomly for the purpose of testing the coding reliability. Furthermore, the first three dimensions of MCA that explain most inertia and have high eigenvalues were kept. This follows what Benzecri (1992) suggests, noting that this limit should be fixed by user's capacity to give a meaningful interpretation to the axes he keeps by checking eigenvalues and the general meaning of dimensions. In addition, the threshold value for the weighted correlations adopted in the MCA to perform dimensionality reduction was equal to 0.5, so only the important variables to be considered per dimension. Finally, the combination of qualitative and quantitative analyses established a methodological triangulation (Denzin, 1970; Fielding, 2009).

In the section that follows, analysis results are described in details.

Results

The content analysis using MAXQDA software performed in the interviews allowed to associate a set of items, i.e., Subcategories, to each Category (defined in Methodology). Subcategories in each Category emerged as the most important topics from the interviews corresponding to Text Units (TU). The latter were codified as a unit of meaning, a word, a phrase or a paragraph, using the semantic criteria in a hermeneutic interpretation. The emerged Subcategories per Category along with the corresponding total TU are tabulated in Table 17.

Tabela 17 Subcategories per Category that emerged from the content analysis of interviews using MAXQDA software, along with the corresponding total text units (TU).

Category	Subcategory	TU Total	TU (%)
LMS Moodle tools	Quiz	6	2.38
	Wiki	10	3.97
	Webmail	24	9.52
	Forum	31	12.30
	Label	13	5.16
	Files/resources	50	19.84
	Chat	13	5.16
	Glossary	8	3.17
	Assignment	44	17.46
	Linkability to other systems	53	21.03
<i>total</i>		252	100.00
Potential strengths	Teacher-student interaction	36	14.52
	Courses at postgraduate level	2	0.81
	Sharing information	17	6.85
	Content repository	59	23.79
	Organization	20	8.06
	Efficiency in learning	9	3.63
	Communication	31	12.50
	Accessibility	19	7.66
	Usability	28	11.29
	Self-regulated learning	15	6.05
<i>total</i>		248	100.00
Weaknesses	Students' low ICT knowledge	63	22.99
	Technical issues	36	13.14
	Online safety	8	2.92
	Age and sociocultural differences	20	7.30
	Teachers' low ICT knowledge	46	16.79
	Lack of time	8	2.92
	High number of students	17	6.20
	Teachers' beliefs, subject matter	43	15.69
	Techno-pedagogical knowledge	33	12.04
<i>total</i>		274	100.00
Student suggestions	Multi-tool systems	20	13.07
	Content reorganization module	20	13.07
	Formative feedback	19	12.42
	Faculty training	34	22.22
	Students' ICT training	13	8.50
	Assessment tasks	34	22.22
	Others	13	8.50
<i>total</i>		153	100.00

Results for each individual Category are described next.

Category 1: LMS Moodle tools

As specified in Table 17, in the LMS Moodle tools category, 252 TU in total were codified. The Subcategory “Linkability to other systems” was the dimension most valued by the students (TU=53, 21%), followed by the Subcategory “Files/resources” (TU=50, 20%) (Table 17). In this context, the use of other systems (e.g., class mail, blogs) is reinforced by several of the interviewed students, for instance: “Class mail is restricted to students and teachers do not have access to it. We usually use the LMS to upload documents, sometimes to communicate with teachers. The LMS is an official system and class mail is a more informal online environment, which allows sharing some information or class notes privately” (Student#5). Therefore, the LMS seems to be more used as a content repository rather than a collaborative learning environment. Student36 reinforces this perspective when he states: “Basically, I use the LMS to download subject contents, pdf documents, lecture notes or slides”.

Category 2: Potential strengths

In turn, concerning the Potential strengths category, (248 TU in total, Table 17), the Subcategories most valued were “Content repository” (TU=59, 24%) and “Teacher-student interaction” (TU=36, 15%), as indicated in Table 17. Similarly, students exposed relevant advantages in using a distance learning system, e.g., to support asynchronous collaborative activities and/or to provide meaningful opportunities of self-regulated learning (Table 25). For instance, some students revealed: “The LMS is very important to download documents, slides, study notes, which help us a lot [...] it is extremely convenient and easy to use.” (Student#21), and “I usually use the LMS to download documents, music, videos [...] information that we really need to write our essays.” (Student#7). It was also possible to infer that students consider the LMS Moodle as a social media tool; as reported by one student: “[...] the LMS is an easy way to communicate with teachers, e.g., to submit and share documents.” (Student#4).

Category 3: Weaknesses

In the Weaknesses category, 274 TU in total were classified (Table 17). The Subcategory “Students’ low ICT knowledge” includes the highest TU values (TU=63, 23%), followed by the Subcategory “Teachers’ low ICT knowledge” (TU=46, 17%) (Table 17). Accordingly, the lack of technology knowledge of both students and

teachers tends to appear as an important limitation. In this context, two interviewees considered that: “In terms of interaction, I do not know how to use correctly some tools available online learning platform. I know that the LMS has many potential tools, like chat rooms or discussion forum, which allows us to interact and share information with colleagues. But, I only use the LMS to download slides presentations, lecture notes or supplementary texts” (Student#11); “Some teachers indicate potential advantages in the use of the LMS and others are much more reluctant to use it, because they only post presentation slides (used in face-to-face sessions) in the platform. I think that the main reason why they prefer to use traditional teaching activities is technophobia, the lack of time, and some do not know how to use the online tools.” (Student#23).

Category 4: Students’ suggestions

Regarding the Students’ suggestions category, referring to optimization of the LMS use, 153 TU in total were classified (Table 17). The Subcategory “Faculty training” and the Subcategory “Assessment tasks” symbolize the highest amount of TU coded in this category (TU=34, 22%) (Table 17). These issues were highlighted by the perspective of a student when he states: “I think that they [the teachers] need to develop technological knowledge, probably through faculty training, and so that they can develop activities using different tools, such as wikis, discussion forums [...] or create learning sequences, such as a Learning Activity Management System activity.” (Student#32). Still another student indicated that: “The use of the LMS should be mandatory, teachers should stimulate the use of the platform by defining assignments, the participation in discussion forums (as mandatory) consequently, students would be more motivated to use the LMS.” (Student#34).

MCA Dimensions identification

In Table 18, the results of the MCA are presented, using all categorical variables considered in the content analysis of interviews, in order to reduce the dimensionality of the Subcategories reported in Table 17 and better understand their relations. Thus, the MCA technique allowed for the clustering of the Subcategories into three different students’ profiles regarding the LMS use, namely *Interactive learning environment* (Dimension 1), *ICT teachers’ beliefs & differentiation* (Dimension 2), and *Students’ Training* (Dimension 3), considering those Subcategories per Dimension that their

weighted correlation exhibits values >0.5 (denoted in bold in Table 18). The Cronbach's alpha (α) was considered to determine the reliability and to assess the internal consistency of the dimensions presented above (Benzecri, 1992), and the obtained values were .96, .94 and .93, for Dimensions 1, 2 and 3, respectively. This indicates a good internal consistency and reliability in the definition of the learners' profiles. Based on these findings, the latter and the corresponding optimization processes (Fig. 31) are discussed in detail in the succeeding section.

Tabela 18 The discrimination measures per variable and Dimension derived from the MCAⁱ. The Subcategories per Dimension that their weighted correlation exhibits values >0.5 are denoted in bold.

Variable (Subcategory)	Dimension		
	1	2	3
Webmail	1.657	.112	.056
Chat	.876	.164	.387
Teacher-student interaction	1.363	.323	.177
Sharing information	.861	.433	.028
Self-regulated learning	.650	.014	.342
Accessibility	1.192	.239	.341
Efficiency in learning	1.225	.056	.001
Teachers' beliefs, subject matter	.060	5.637	.106
Lack of time	.036	.356	.619
Linkability to other systems	.228	.436	2.075
Glossary	.192	.030	.647
Students' ICT training	.291	.097	.894
Usability	.334	.496	1.643
Collaboration	.030	.091	.376
High number of students	.021	.138	.122
Label	.323	.188	.174

ⁱThe values exceeding 1.0 have no physical meaning, since they are produced from some missing values in the qualitative data. To this end, they should only be considered as indicators of strong dependence of the specific variable to the corresponding dimension.

Discussion

Learners' profiles & optimization processes

Interactive learning environment (Dimension 1)

This dimension explains the type of learning environment valued by the students. Statistical results (*eigenvalue* = 10.510, *inertia* = .618) suggest that there is a highly positive relationship between the use of distinct – synchronous and asynchronous – communication tools (Webmail, Chat), the benefits of interaction (Teacher-student

interaction, Sharing information), the sustainable education (Self-regulated learning), and the user-friendliness (Accessibility, Efficiency in learning).

In fact, interactive environments are determinant in distance learning as they may condition the success of the learning outcomes and the quality of online learning *per se* (Abrami *et al.*, 2011; Muirhead & Juwah, 2004). Some researchers demonstrated that the creation of a learner-centered LMS implies particular interaction relations associated with online learning, namely, learning-interface, learner-self, learner-content, and learner-learner (Chou *et al.*, 2010; Hirumi, 2009). Thus, the features of LMS will allow an adjustable and dynamic ecosystem that can integrate different interactive learning activities. Based on the students' responses, the empowerment and continuous improvement of LMS interactivity may result in higher levels of students' satisfaction; in their own words: "I believe that some teachers are more comfortable using interactive tools, such as wikis, assignments, forums or a chat than others [...] depends on the subjects, but we have more motivation and high-interest for interactive activities; I think that the learning process is, this way, easier and more attractive." (Student#17). In this sense, interactive environments with a diversified and integrated approach may enrich and reinforce students' intrinsic interest in academic online activities, namely to a motivational process promoting self-regulated learning. As a matter of fact, various authors have also demonstrated that the structure of learning communities is a particularly important issue that should be considered to develop processes of higher-order thinking and contextual learning (e.g., through social interactions) (Redecker *et al.*, 2009; Zhao & Kuh, 2004). For instance, more recent interactive technologies, such as mobile social computing, can be integrated to encourage student communication, collaboration and creativity (e.g., micro-blogging, life-streaming, social tagging, podcasting, social networking, media sharing) (Gupta *et al.*, 2009; Redecker *et al.*, 2009). This can also contribute to understand and respond to both students' social needs and cultural diversity. According to McGuire (1996), interactive learning environments represent a blend of both multimedia and hypertext, which integrate, for example, analogous/associative characteristics, accessibility, linkability, intuitiveness, and nonlinear organization. As a result, the combination effect of nonlinear, multisensory, and multimodal interactive systems seems to offer strong potential to expand b-learning scenarios.

ICT teachers' beliefs & differentiation (Dimension 2)

This dimension recognizes the importance of teachers' ICT knowledge in the LMS usage being solely constituted by one subcategory (Teachers' beliefs, subject matter, *eigenvalue* = 8.846, *inertia* = .520). Teachers' beliefs, particularly sociocultural beliefs, seem to represent a large role on how distance learners from different parts of the world interact with teaching and learning systems. In fact, certain internal constraints (e.g., teachers' beliefs, teachers' self-efficacy, teachers' attitudes) and external constraints (e.g., access, training, local support) were identified as relevant barriers that influence the teachers' ICT implementation efforts (Ertmer, 1999). Accordingly, both cultural identities and thinking processes have been highlighted as important obstacles to the integration of ICT in the educational context (Richards, 2004; Watson, 2001). Equally important, some studies have pointed out that only a few teachers are prepared to integrate ICT into their teaching activities, even though there is an increasing awareness of teachers as to the value of training as to ICT use (Dawes, 1999; Kirkup & Kirkwood, 2005). In students' point of view, some differences in teachers' behaviour are associated with ICT knowledge and intrinsic motivation. An interviewee stated that: "I think that some teachers are more familiar with the technology, and others just do not use the tools and resources that are available in the LMS [...] they need to be more self-confident about using the LMS for teaching-learning activities" (Student#32). There is also evidence that, the disciplinary differences are critical factors in the design and improvement of online courses (Arbaugh *et al.*, 2010; Smith *et al.*, 2008). For instance, distance learning in applied disciplines (e.g., Engineering, Nursing, Education) appears to be more diversified and more geared towards a community of practice, compared to the pure disciplines (e.g., Natural Sciences, Humanities, Social Sciences). In the context of b-learning, a constructive, optimistic, differentiated and proficient approach seems to require teachers with a highly resilient sense of personal and interpersonal awareness and openness to cultural change.

Students' Training (Dimension 3)

This dimension identifies the relevance of training towards a proficient LMS usage. Considering the statistical results (*eigenvalue* = 8.013 and *inertia* = .471), there is a positive association between lack of time, the lack of interoperable systems (Linkability

to other systems), the lack of technological knowledge (Students' ICT training), and the LMS Usability.

The new dimensions of community and identity (Wenger, 1998; Zhou, 2011) that emerge in the globalization era justify new approaches in the design, implementation and development of the teaching-learning process. In fact, researchers have stressed that faculty members need more time to improve their experience in technology-based instruction, e.g., e-moderation (Salmon, 2004) and technology integration (Mishra & Koehler, 2006), with the purpose of improving technological, methodological and strategical knowledge for their own and for their students (Howell *et al.*, 2004). From the students' responses, it is clear that the lack of time to explore the potential of the LMS Moodle is still a major limitation. One of the interviewees assumed that: "I need more time to explore several activities and useful tools of the Moodle platform, such as chats, wikis, and forums [...] or how to send assignments to the teacher! In some situations I do not know how to effectively use the platform tools and, for example, how to communicate with my colleagues" (Student#11). Hence, ICT knowledge, in the context of online learning environments appears to represent an emerging need, requiring "a new set of skills for most educators and learners" (Simonson, 2005, p. 284). In an extension to this, Oh and Park (2009) argued that the lack of faculty motivation and enthusiasm to integrate technology into their distance education courses may represent the most important challenge for the implementation of effective blended teaching. Unexpectedly, the results of a study revealed that more than 36% of students surveyed consider not needing supplementary training in the use of ICT in their online courses (Kvavik & Caruso, 2005). However, according to Kenny and Pahl (2009), in an active learning approach, learning is often associated with knowledge acquisition and skills training, hence students would achieve better learning performance and higher levels of satisfaction if they are adequately trained for the effective LMS usage.

Specific considerations

In this research, students expressed, in general, a positive attitude towards the use of LMS Moodle, and the b-learning courses appear to ensure contextual-specific needs due to their inherent openness and flexibility. On the other hand, results point out the importance and need to create supportive environments for a more comprehensive blended structural design (e.g., based on techno-pedagogical skills) (Bates & Sangrà,

2011; Sarirete *et al.*, 2008), in order to harmoniously improve and sustain the learning processes and institutional contexts.

As for the methodology used in this study, the MCA seems to represent a useful technique to identify profiles and their interdependencies, and to show the structural complexity of data from a large number of categorical variables. The application of this technique allowed identifying three distinct learners' profiles: i) interactive learning environment-oriented, ii) ICT teachers' beliefs-oriented and iii) students' training-oriented. Once identified these profiles, one can adjust online instructional strategies in order to respond to their specific needs, bearing in mind that “engaged learning is a collaborative learning process in which the teacher and student are partners in construction knowledge” (Conrad & Donaldson, 2010, p. 8). Under this complex and multifaceted scenario, the evolution and understanding of theory and practice of truly interactive, adaptable, and co-participative b-learning environments seems to be able to guarantee interpersonal engagement, promoting and cultivating a proficient community-centered practice approach.

As already mentioned (research rational section), a step further would also incorporate teachers' profiles in the process of enhancing the LMS environment towards more effective b-learning. Nevertheless, teaching practices on students' learning lie in the sense of cause-and-effect relationships, with the teachers playing an active and direct role in the students' acquisition of knowledge (Brophy & Good, 1986; Leinhardt & Smith, 1985). Consequently, teachers' profiles should not be approached independently from the learners' ones, but, rather, in relation to them, under the concept of teacher's efficiency in producing desired learning outcomes to learners in a LMS-based b-learning environment, fostering the use of a variety of appropriate representational systems, examining the concept through conceptually focused and cognitively challenging tasks, and ensuring active involvement of the students within the process of knowledge construction. A research effort at this direction is within the immediate research plans of the authors.

From the available total number of students that used the LMS environment, 36 were selected here to define the sample space. Perhaps the interview sample is not representative of the overall group of students at the university. In practice, however, the number of required subjects usually becomes obvious as the study progresses, as new categories, themes or explanations stop emerging from the data (data saturation) (Marshall, 1996). The adopted MCA analysis has shown that this data saturation

phenomenon was also observed here after analyzing 30 interviews, justifying the selection of 36 participants as an adequate starting sample size. Naturally, expansion to larger data space could further shed light upon the examined issues and research efforts towards such direction are already initiated.

From an overall perspective, the current study is a small-scale exploratory study in trying to characterize and understand dynamics patterns of a public HEI within the LMS environment. In spite of this, the present study addresses in-depth relevant issues on educational processes in LMS-based b-learning environments, in the specific context of higher education, aiming at a more educated, interactive and collaborative online community.

Conclusions

A new perspective of LMS within the b-learning environment has been presented here, taking into account the learners' profiles for the identification of potential processes that act as a feedback to the LMS and could further enhance the efficiency of b-learning. Using a semi-structured interview scheme, structured in four Categories related to communication tools, collaborative and interactive networking, usage and expectations in the LMS environment, respectively, learners' profiles from 36 students of five different b-learning courses from a HEI have been identified with the combination of qualitative and quantitative analyses applied to the acquired interview data. In particular, the MAXQDA-based content analysis of the latter resulted in a set of Subcategories per each Category, which, then, they subjected to MCA for their clustering into three different students' profiles (interactive learning environment, ICT teachers' beliefs & differentiation, students' training) regarding the LMS use. This multifaceted perspective identified the need for rethinking LMS structures within the b-learning environment as a means that: i) allows an adjustable and dynamic ecosystem that can integrate different interactive learning activities, ii) facilitates the teachers' ICT acquaintance to foster their intrinsic motivation, and iii) provides students' training strategies, so they can achieve better learning performance and higher levels of satisfaction. The concept of involving learners' profiles in the LMS perspective provides a more pragmatic approach in the role of LMS in b-learning environment, making it more realistic according to the students' learning needs. Based on this knowledge, in future work, the proposed approach will be extended so it would

incorporate also teachers' profiles, providing a bilateral view of the role of the active inputs of the LMS, i.e., teachers and students, towards more interactive, adaptable, and co-participative b-learning environments.

References

- Abrami, P., Bernard, R., Bures, E., Borokhovski, E. & Tamim, R. (2011). Interaction in distance education and online learning: using evidence and theory to improve practice. *Journal of Computing in Higher Education*, 23(2-3), 82–103.
- Arbaugh, J.B., Bangert, A., & Cleveland-Innes, M. (2010). Subject matter effects and the Community of Inquiry (CoI) framework: An exploratory study. *The Internet and Higher Education*, 13(1-2), 37–44.
- Bates, A.W., & Sangrà, A. (2011). *Managing Technology in Higher Education: Strategies for Transforming Teaching and Learning*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Beatty, I., & Gerace, W. (2009). Technology-Enhanced Formative Assessment: A Research-Based Pedagogy for Teaching Science with Classroom Response Technology. *Journal of Science Education and Technology*, 18(2), 146–162.
- Benzecri, J.P. (1992). *Correspondence Analysis Handbook*. New York, Marcel Dekker.
- Black, E.R., Beck, D., Dawson, K., Jinks, S. & DiPietro, M. (2007). The other side of the LMS: Considering implementation and use in the adoption of an LMS in online and blended learning environments. *TechTrends*, 51(2), 35–39.
- Bonk, C.J., & Reynolds, T.H. (1997). Learner-Centered Web Instruction for Higher-Order Thinking, Teamwork, and Apprenticeship. In: B.H. Khan (Ed.), *Web-based Instruction* (pp. 167–178). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Brophy, J. E. & Good, T. L. (1986). Teacher Behaviour and Student Achievement. In: M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 328-375). New York, Macmillan.
- Chou, C., Peng, H., & Chang, C.-Y. (2010) The technical framework of interactive functions for course-management systems: Students' perceptions, uses, and evaluations. *Computers & Education*, 55, 1004–1017.
- Conrad, R.-M., & Donaldson, J.A. (2010). Engaged Learning in an Online Learning. In: R.-M. Conrad & J.A. Donaldson (Eds.), *Engaging the Online Learner: Activities*

- and Resources for Creative Instruction* (pp. 3–13). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Dawes, L. (1999). First connections: teachers and the National Grid for Learning. *Computers & Education*, 33(4), 235–252.
- Denzin, N. (1970). Strategies of multiple triangulation. In: N. Denzin (Ed.), *The Research Act in Sociology: A Theoretical Introduction to Sociological Method* (pp. 297–313). New York, McGraw-Hill.
- Ertmer, P.A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47–61.
- Fielding, N.G. (2009). Going out on a limb: Postmodernism and multiple method research. *Current Sociology*, 57(3), 427–447.
- Fisher, M., & Baird, D.E. (2005). Online learning design that fosters student support, self-regulation, and retention. *Campus-Wide Information Systems*, 22(5), 88–107.
- Gikandi, J.W., Morrow, D., & Davisa, N.E. (2011). Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers & Education*, 57(4), 2333–2351.
- Gupta, A., Kalra, A., Boston, D., & Borcea, C. (2009). MobiSoC: a middleware for mobile social computing applications. *Mobile Networks and Applications*, 14(1), 35–52.
- Hirumi, A. (2009). A Framework for Analyzing, Designing, and Sequencing Planned Elearning Interactions. In: A. Orellana, T.L. Hudgins, & M.R. Simonson (Eds.), *The perfect online course: best practices for designing and teaching* (pp. 201–228). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Howell, S.L., Saba, F., Lindsay, N.K., & Williams, P.B. (2004). Seven strategies for enabling faculty success in distance education. *The Internet and Higher Education*, 7(1), 33–49.
- Jones, S., Johnson-Yale, C., Millermaier, S., & Pérez, F.S. (2008). Academic work, the Internet and U.S. college students. *The Internet and Higher Education*, 11(3), 165–177.
- Kenny, C., & Pahl, C. (2009). Intelligent and adaptive tutoring for active learning and training environments. *Interactive Learning Environments*, 17(2), 181–195.

- Kirkup, G., & Kirkwood, A. (2005). Information and communications technologies (ICT) in higher education teaching - a tale of gradualism rather than revolution. *Learning, Media and Technology*, 30(2), 185–199.
- Kvavik, R.B., & Caruso, J.B. (2005). *ECAR Study of Students and Information Technology, 2005: Convenience, Connection, Control, and Learning*. Boulder, CO: Educause Center for Applied Research. From <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ers0506/rs/ers0506w.pdf> (accessed 23 May 2010).
- Kvavik, R.B., Caruso, J.B., & Morgan, G. (2004). *ECAR study of student and information technology, 2004: Convenience, connection and learning*. Boulder, CO: EDUCAUSE Center for Applied Research. From <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ers0405/rs/ers0405w.pdf> (accessed 7 January 2010).
- Leinhardt, G. & Smith, D.A. (1985). Expertise in Mathematics Instruction: Subject Matter Knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 77(3), 247-271.
- Marshall, N.M. (1996). Sampling for qualitative research. *Family Practice*, 13(6), 522-525.
- McGuire, E.G. (1996). Knowledge representation and construction in hypermedia environments. *Telematics and Informatics*, 13(4), 251–260.
- Mishra, P., & Koehler, M.J. (2006): Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Muirhead, B., & Juwah, C. (2004). Interactivity in computer-mediated college and university education: A recent review of the literature. *Educational Technology & Society*, 7(1), 12–20.
- Oh, E., Park, S. (2009). How are universities involved in blended instruction? *Educational Technology & Society*, 12(3), 327–342.
- Redecker, C., Ala-Mutka, K., Bacigalupo, M., Ferrari, A., & Punie, Y. (2009). *Learning 2.0: The impact of web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe*. From <http://is.jrc.ec.europa.eu/pages/Learning-2.0.html> (accessed 3 May 2010).
- Richards, C. (2004). From old to new learning: global imperatives, exemplary Asian dilemmas and ICT as a key to cultural change in education. *Globalisation, Societies and Education*, 2(3), 337–353.
- Salmon, G. (2004). Training e-moderators. In: *E-moderating: the key to teaching and learning online* (2nd ed.) (pp. 80–102). London: Routledge Falmer.

- Sarirete, A., Chikh, A., & Berkani, L. (2008). Onto' CoPE: Ontology for Communities of Practice of E-learning. In: P. Dillenbourg & M. Specht (Eds.), *Times of Convergence. Technologies Across Learning Contexts Vol. 5192* (pp. 395–400) Berlin/Heidelberg: Springer.
- Shackel, B. (2009). Usability – Context, framework, definition, design and evaluation. *Interacting with Computers*, 21, 339–346.
- Simonson, M. (2005). Trends in Distance Education Technologies from an International Vantage Point. In: Y. Visser, L. Visser, M. Simonson, & R. Amirault (Eds.), *Trends and Issues in Distance Education - International Perspectives* (pp. 261–285). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Simonson, M., Schlosser, C., & Orellana, A. (2011). Distance education research: a review of the literature. *Journal of Computing in Higher Education*, 23(2-3), 124–142.
- Smith, G.G., Heindel, A.J., & Torres-Ayala, A.T. (2008). E-learning commodity or community: Disciplinary differences between online courses. *The Internet and Higher Education*, 11(3-4), 152–159.
- Watson, D.M. (2001). Pedagogy before Technology: Re-thinking the Relationship between ICT and Teaching. *Education and Information Technologies*, 6(4), 251–266.
- Wenger, E. (1998). Practice. In: *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity* (pp. 43–142). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Wheeler, S. (2005). British Distance Education. In: Y. Visser, L. Visser, M. Simonson, R. Amirault (Eds.), *Trends and Issues in Distance Education - International Perspectives* (pp. 137–161) Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Zhao, C.-M., & Kuh, G.D. (2004). Adding Value: Learning Communities and Student Engagement. *Research in Higher Education*, 45(2), 115-138.
- Zhou, T. (2011). Understanding online community user participation: a social influence perspective. *Internet Research*, 21(1), 67–81.

ESTUDO 4 – BLENDED LEARNING IN HIGHER EDUCATION: DIFFERENT NEEDS, DIFFERENT PROFILES⁵³

Abstract

The use of technology can be seen as an innovative challenge to restructure the teaching-learning process and integrate ICT in independent, collaborative and interactive work. The thoughts of 32 teachers and 36 students vis-à-vis a Course Management System from five undergraduate courses were analysed. A systematic content analysis was merged with a multivariate analysis. The results seem to reveal 4 profiles of teachers (i.e., activities-oriented, interaction-oriented, assessment-oriented, and collaboration-oriented) and 3 profiles of students (i.e., interactive learning environment-oriented, teacher's beliefs-oriented, training-oriented). A proficient LMS seems to require human resilience and versatile to the needs of all users.

Keywords: Online Teaching-learning Process; Course Management System; ICT Knowledge; Distance Education; Higher Education.

⁵³ Balula, S. & Diniz, J. (2012). Blended learning in higher education: different needs, different profiles. *Procedia Computer Science*, 14, 438-446.

Introduction

In Higher Education, technology may be either used to re-enforce the prevailing practices, such as lectures, or it may be used to transform and disrupt those practices. Although, Information and Communication Technologies (ICT) have provided a potential for change, allowing the development of comprehensive approaches regarding teaching and learning, there is still insufficient knowledge as to best practices in Higher Education Institutions (HEI), mainly concerning the use of online learning environments (e.g., platform Moodle) and communication tools (Redecker *et al.*, 2009). Additionally, research evidence suggests that the open source platform Moodle as an effective Learning Management System (LMS) is able to be adapted to different needs and pedagogical contexts (Graft & List, 2005). From this panorama, the process of learning can occur in a variety of ways, from presence lectures to online activities, supporting concepts such as *produsage*, in order to emphasize certain skills and attitudes, including digital creativity, collaboration, communication and critical capacity (Bruns & Humphreys, 2007). On the other hand, Bühler and Fisseller (2007) emphasize that the use of online learning activities raises problems for students with disabilities in the context of higher education; nevertheless, they also argue that social computing applications might serve to support and facilitate accessibility in three inclusive ways, namely: (i) with the creation of a central interface personalised to each individual's needs, so the provision of information accessed by different networks/services becomes possible; (ii) with the integration of standards for accessibility in the design of social computing services, facilitating the creation of accessible content to supporting accessible authoring practices; and (iii) with the presence of students with disabilities on LMS and fostering of their interaction, collaboration and communication with other students, as a means to raise awareness of their needs. Thus, e-teachers, in order to recognize strategies to potentiate inclusive learning, perhaps should identify the needs of each e-learner, but also understand that effective learning requires active co-construction of knowledge by the learner and open negotiation about learning experiences.

Course Management System (CMS)

Technologies seem to allow students to learn more in less time - anytime and anywhere - and to permit the universities to centre on global learning environments when used

appropriately. As Shackel (2009) argues, it is important to evaluate some parameters that reflect the multidimensional usability nature of an LMS, i.e., efficiency, learning, flexibility and the user's attitude. Regrettably, some usage profiles indicate that the LMS is mostly a tool set for information delivery and administrative helpfulness rather than a system with potential to develop teaching and learning activities (Morgan, 2003). According to Graf and List (2005), as Internet communications tools progress quickly, Course Management System (CMS) developers should start to consider the enrichment of system personalization, adaptability, and adaptation, i.e., giving students larger control over content and learning process. On the other hand, students have also become accustomed to be producers of content in some environments that seem much richer and permit much more freedom and individual expression than any LMS can provide. At the same time, some evidences show that LMS use for educational issues is not necessary correlated with student's satisfaction (Jones *et al.*, 2008). Despite this, a study by Wandzilak, Bonnstetter and Mortensen (1994) underlines that the learning environment is favourable when teachers are organized and motivated. Further evidence, suggests that course content was the most important organizational issue in relation to student's satisfaction, as well as the importance of course websites to support conventional teaching (Malikowski, 2008; Sun *et al.*, 2008). Furthermore, according to Rudd *et al.* (2006), the reorganization of the teaching-learning process (by teachers and students), through phenomena, such as social networking, collaboration and connectivity, requires the establishment of complex roles in the process of learning and knowledge construction. In addition, from a global perspective, it is important to remember that the process of technology integration takes time and also requires a substantial systemic engagement (Guzey & Roehrig, 2009).

Blended learning

Currently, in higher education scenarios, in terms of multi-faceted perspectives, blended learning can be seen as a combination of traditional face-to-face and online learning, which means that teaching-learning process occurs both in the classroom and online environment. In turn, the mixed mode/blended learning, generally labelled hybrid, flexible, blended or sandwich learning can represent simple or complex scenarios, depending on the users' understanding. As a flexible perspective, "Blended learning describes learning activities that involve a systemic combination of co-present (face-to-

face) interactions and technologically-mediated interactions between students, teachers and learning resources” (Bliuc *et al.*, 2007, p. 234). Additionally, some explanations behind the common use of blended learning scenarios have been emphasised, namely, pedagogical richness, access to knowledge, social interaction, personal agency, cost effectiveness, flexibility or easy of renewal (Osguthorpe & Graham, 2003).

Research purpose

The purposes of this paper are to assess users’ needs and to identify their profiles, in order to enhance the online learning-teaching quality process. Overall, this study aims to answer the following questions: *Are users satisfied with blended learning course? How do they perceive a blended learning environment?*

In other words, this study intends to describe the main features of the CMS, implemented in LMS Moodle, from the point of view of the teachers and students of the undergraduate courses offered by a public HEI. In addition, from blended to inclusive learning viewpoint, the online component of the latter has been implemented as an extension of the face-to-face component and aimed at overcoming time-space boundaries, and at meeting some of the users’ (teachers and students) needs.

Method

Participants

In order to deeply understand the LMS Moodle (<http://moodle.org/>) usage, the subjective position of the users (teachers and students) of five undergraduate courses offered by a public HEI was analysed. The current empirical study involved 32 teachers (50% female), aged between 24 and 54 yrs ($M = 43.19$, $SD = 8.01$). Also involved 36 students (61% female) with ages ranging from 18 to 48 yrs ($M = 22.05$, $SD = 5.44$). All participants use blended learning via LMS Moodle for at least 6 months.

Instruments: Semi-structured interview, data coding, multivariate analysis

A semi-structured face-to-face interview was conducted and validated. Seven interviews were randomly chosen for the purpose of testing the coding reliability. Data were collected in the first semester of 2010/2011 academic year and every interview was

audio-recorded and verbatim transcribed. The collected data (from 68 face-to-face interviews) were analysed using the content analysis software MAXQDA (MAX Qualitative Data Analysis, <http://www.maxqda.com>) to develop a classification/coding system and were statistically explored using the statistics analysis software SPSS 18 (<http://www-01.ibm.com/software/analytics/spss/>). As for the statistical analysis, a Multiple Correspondence Analysis (MCA) was conducted, since it is considered a useful technique for the structural analysis of multivariate categorical data and also suitable to reduce the dimensionality of the original variables set (Blasius *et al.*, 2009).

Results

From the interviews' content analysis, some (sub) categories emerged as the most important ones. The results of the MCA allowed data clustering into four different teachers' profiles and three different students' profiles regarding the CMS use as tabulated in Tables 19 and 20.

Tabela 19 Teachers' Thoughts: the discrimination measures per variable and dimension of MCAⁱ (numbers in boldface denote values over 0.50)

Variable (subcategory)	Dimension			
	1	2	3	4
Files/resources	.999	.060	.169	.449
Glossary	1.350	.040	.047	.340
Content repository	1.004	.497	.356	.166
Teacher-student interaction	.842	.044	.213	.235
Wiki	.055	.610	.343	.181
Chat	.122	.579	.191	.216
Label	.167	.548	.035	.137
Courses at postgraduate level	.001	1.157	.092	.022
Work assignment	.237	.150	1.266	.162
Quiz	.090	.246	.972	.128
Sharing information	.029	.263	.018	.575
Online tasks	.100	.053	.359	.606
Usability	.129	.321	.397	.337

ⁱThe values exceeding 1.0 have no physical meaning, since they are produced from some missing values in the qualitative data. To this end, they should only be considered as indicators of strong dependence of the specific variable to the corresponding dimension.

Tabela 20 Students' Thoughts: the discrimination measures per variable and dimension of MCAⁱ (numbers in boldface denote values over 0.50)

Variable (subcategory)	Dimension		
	1	2	3
Webmail	1.657	.112	.056
Chat	.876	.164	.387
Teacher-student interaction	1.363	.323	.177
Sharing information	.861	.433	.028
Self-regulated learning	.650	.014	.342
Accessibility	1.192	.239	.341
Efficiency in learning	1.225	.056	.001
Teachers' beliefs, subject matter	.060	5.637	.106
Lack of time	.036	.356	.619
Linkability to other systems	.228	.436	2.075
Glossary	.192	.030	.647
Students' ICT training	.291	.097	.894
Usability	.334	.496	1.643
Collaboration	.030	.091	.376
High number of students	.021	.138	.122
Label	.323	.188	.174

ⁱThe values exceeding 1.0 have no physical meaning, since they are produced from some missing values in the qualitative data. To this end, they should only be considered as indicators of strong dependence of the specific variable to the corresponding dimension.

It is noteworthy that the variables that exhibited weight under a common threshold, i.e., $< .5$, were not taken into consideration. In order to determine the reliabilities of the dimensions and to assess the internal consistency of the dimensions expressed in the categories presented, Cronbach's alpha (α) was used. All Cronbach's alpha coefficients were higher than $.7$, i.e., ranging from $.78$ to $.96$. This indicates a good internal consistency and reliability. Results for each dimension are described and discussed in detail in the succeeding sections.

Dimensions of Teachers' Thoughts

Dimension 1: Activities

The first dimension explains the types of activities valued by teachers when using the LMS. Statistical results seem to confirm that there is a strong relationship between the use of different asynchronous tools (e.g., resources, link, glossary), the information content repository, and the teacher-student-content interaction (*eigenvalue*=5.127, *inertia*=.394). Indeed, the significant increase of Free/Open Source Software (F/OSS) philosophy, associated with the concept of asynchronous structures and collaborative

activities, has been under discussion by some authors (Yengin, 2010). The pedagogical use of asynchronous tools in a structured way seems to prove the advantage to incorporate collaborative online activities, since they are flexible tools, i.e., teachers can explore, adopt and adapt them for personal use (Ronen *et al.*, 2006). In this sense, some studies have shown that F/OSS applications, supported by a model-based interoperability, have facilitated the process of creating, editing, formatting (Web content), reuse and export learning content with Sharable Content Object Reference Model (SCORM) standards (e.g., XHTML editor (eXe), <http://exelearning.org>) (Doherty *et al.*, 2007). Most teachers, however, tend not to exhibit Technological Content Knowledge (TCK) and Technological Pedagogical Knowledge (TPK) to enable them to build both their Web pages and their collaborative e-activities (Mishra & Koehler, 2006). Nevertheless, quality, ownership value, validity and reliability of open source software systems, sometimes, seem to turn out to be less transparent and even confusing for teachers (Yengin, 2010). In fact, most LMSs appear to be poorly utilised in educational institutions, being primarily used to facilitate access to documents used in lectures and PowerPoint presentations, i.e., as a common content repository (Sclater, 2008). One of the interviewees still reveals the following: “Simply responding to emails, sometimes it becomes a rather tiresome. Right now, I am also using some resources, forum postings and assignments. However, I think that student’s assessment and teaching process are not so easy to do in an online environment.” (Teacher#26). The results also seem to suggest that this cluster of teachers believes that the LMS ecosystem is a privileged environment that can empower the triangular relations of student-teacher-content interaction. In turn, the literature emphasizes that the increase of interaction between teachers and students tends to allocate a more flexible and adaptable learning, allowing for more individualization of learning, accessible at anytime, anywhere (Bates & Sangrà, 2011; Ifenthaler & Pirnay-Dummer, 2011).

Dimension 2: Interaction

The second dimension refers to the level of understanding teachers have about the usage of several interactive tools in LMS. Considering the statistical analysis results (Table 19), it seems fair to state that there is a strong correlation between use of distinct communication tools (e.g., blog, wiki, chat) and education level (i.e., LMS use has more advantages in Master’s or PhD courses compared to undergraduate courses)

(*eigenvalue*=4.573, *inertia*=.352). Muirhead and Juwah (2004) characterise the interaction dimension as a set of: i) abstract characteristics (e.g., facilitation of interpersonal communication) and ii) interaction types (e.g., learner-instructor interaction) in which communication can be established synchronously or asynchronously. In this dimension, teachers seem to reveal some implicit knowledge from several synchronous and asynchronous tools. In this context, the authors add: “Among the important Web 2.0 features are social networking sites, video and photo sharing sites, blogs, RSS feeds, tags, podcasts, wikis, and discussion forums. Knowledge transfer has become a two-way process, with users both receiving and contributing information. As a result, information has become a common and accessible commodity, circulated via interactive communities.” (Lakhan & Jhunjunwala, 2008, p. 37). Some studies, for example, reinforced the prospect that teachers within an LMS mostly use repository/delivery content and an administrative tool, with the latter being used moderately as communication learning and interaction tools (Morgan, 2003). One of the interviewees stated that: “I need more time to feel comfortable with interactive tools, such as wikis, assignments, forums or a chat (...) because the use of technology is very time-consuming.” (Teacher#3). Effectively, different levels of education (graduate or undergraduate) reveal different educational needs, which differ from using online CMS. In this scenario, a recent study (Dell’Aquila *et al.*, 2008) showed a repository of teaching modules to embed an organized and differentiated database, attending to the genuine different needs of students, different curricula, as well as different levels of education.

Dimension 3: Assessment

The third dimension refers to the teachers’ understanding of how to assess students using a LMS. Statistical results suggest that there is a positive association between the use of work assignments and learning activities (e.g., inquiry, referendum, quiz) (*eigenvalue*=4.457, *inertia*=.343). The possibility of monitoring the students’ progress within a LMS was also looked upon as a key element in the process of co-construction of knowledge, once it helps teachers to provide students with formative feedback on their learning progress. In this context, an interviewee stated that: “I think that online resources, weekly assignments and different ways of using formative assessment tools promote the students’ motivation and engagement in the learning process.”

(Teacher#20). In order to strengthen the institutional commitment and interpersonal accountability of students in the teaching-learning process, some studies show that the development of a harmonious and effective online course seems to depend on feedback interventions and motivational strategies used (i.e., promoting a rich environment for active learning) (Yengin *et al.*, 2010). Indeed, issues related to the pedagogical design, assessment activities, and feedback (interactive and formative) seem to be fundamental features that allow to validate (or to ensure) the online formative assessment in higher education (Gikandi *et al.*, 2011). Some authors also reinforce the importance of collaborative activities and strategies in the construction of knowledge, in other words: “Engaged learning is a collaborative process in which the teacher and student are partners in construction knowledge and answering essential questions. This strategic approach includes setting goals, establishing timelines, and creating and assessing authentic products.” (Conrad & Donaldson, 2010, p. 8). Perhaps, both feedback-based evaluation and proactive community of practice seem to be critical components for the effectiveness of teaching-learning process.

Dimension 4: Collaboration

The fourth dimension refers to the way teachers understand the creation of a collaborative community in a LMS. A positive relationship was also observed between the sharing information and online tasks (*eigenvalue*=3.555, *inertia*=.273). In this dimension, teachers are more concerned with the creation of social networks, as well as a privileged space to provide research and information sharing, collaborative learning and networking (e.g., discussion forums, debates). In turn, the concept of collaboration is based upon a set of interactions with various complexity levels – such as lesson structure, types of learning task (Tutty & Klein, 2008), students’ and teachers’ beliefs, type of communication tools and, perhaps, the stakeholder circle in an educational institution. In this sense, blended collaborative learning can assist students to feel more interactive and also exerts a positive influence in terms of motivation, behaviour and self-determination, as well as engagement in learning activities (Wijnia *et al.*, 2011). In this context, an interviewee reported that: “I believe that the main advantages in using Moodle platform are the possibility of re-designing pedagogical strategies, interdisciplinary collaboration and interactive network; but, sometimes, it was difficult for me to find the appropriate tools.” (Teacher#30). The development of a community

of practice (CoP) based on collaborative learning can arise from meeting of minds, i.e., when students within the clusters begin to discuss their solutions online (Wheeler, 2005). More recently, some institutions have integrated in LMS Moodle other user-friendly systems (e.g., LAMS, <http://www.lamsinternational.com/>) with particular potentialities in design (e.g., LAMS sequences) and management of collaborative learning activities (Cram *et al.*, 2010). Accordingly, this dimension seems to be more focused with real opportunities and creative approaches applying social media (Bosman & Zagenczyk, 2011) in collaborative work, i.e., how to use the features available in LMS Moodle in order to enhance social work research, networking or knowledge-sharing network.

Dimensions of Students' Thoughts

Dimension 1: Interactive learning environments

The first dimension explains the type of learning community valued by students. Findings (Table 20) appear to suggest that there is a highly positive correlation between the use of several communication tools (e.g., email, chat), the benefits of interaction (e.g., content-teacher-student interaction), the self-regulation processes (e.g., self-regulated learning), and the accessibility of LMS Moodle (*eigenvalue*=10.510, *inertia*=.618). The interaction is considered as a determinant factor in online learning, once it may condition the success of the learning outcomes (or construction of knowledge) and the quality of online learning *per se* (Maor & Volet, 2007). Some researchers demonstrated that the creation of a learner-centred LMS implies some interaction relationships associated with online learning, i.e., learning-interface, learner-self, learner-content, and learner-learner (Hirumi, 2009). In this perspective, the features of LMSs will allow a flexible and rich context (i.e., an adaptive ecosystem) that can integrate different interactive learning activities. Based on the students' responses, the improvement of LMS interactivity may result in the students' higher satisfaction; in other words: "I believe that some teachers are more comfortable using interactive tools, such as wikis, assignments, forums or a chat than others (...) depends on the subjects, but we have more motivation and high-interest for interactive activities; I think that the learning process is, this way, easier and more attractive." (Student#17). For instance, social computing can be used to communicate and collaborate in several ways, e.g.,

using various types of media in order to promote the students' network, and considering both knowledge construction and sociocultural perspective.

Dimension 2: Teachers' beliefs and subject matter

The second dimension identifies the importance of teachers' attitude in the LMS use. Based on statistical analysis results, it seems reasonable to assume that there is a strong association between the teachers' beliefs and subject matter, e.g., cultural issues, computer self-efficacy beliefs, subject differences in the content areas (*eigenvalue*=8.846, *inertia*=.520). Even though there is an increasing awareness of teachers about the value of training as to ICT use, relatively few teachers are prepared to incorporate ICT into their teaching activities (Wang *et al.*, 2004). In fact, external obstacles (e.g., access, training, local support) and internal obstacles (e.g., teacher beliefs, teacher self-efficacy, teacher attitudes) were defined as two categories of obstacles that influence the teachers' ICT implementation efforts (Ertmer, 1999). Moreover, (multi) cultural identities and thinking processes have also frequently been stressed as barriers to the integration of ICT in the education processes (Correa *et al.*, 2008) According to Simonson and Crawford (2005) "cultural differences play a large role in how distance learners from different parts of the world interact with teaching and learning" (p. 95). In students' point of view, the differences in the teacher's behaviour (in LMS Moodle) were essential due to the teachers' personal beliefs/knowledge: "I think that some teachers are more familiar with the technology and others just do not use the tools and resources that are available in the LMS, (...) they need to be more self-confident about using the LMS for teaching-learning activities" (Student#32). There is also evidence that, the teachers with a strong sense of self-efficacy that are open to new ideas and new strategies have also been associated to teachers with an attitude towards efficacy on computer use in education (Compeau & Higgins, 1995). Some studies have also shown that the disciplinary differences are important factors in design and development of an online course (Arbaugh *et al.*, 2010). Accordingly, distance learning in applied disciplines (e.g., Engineering, Nursing, Education) tends to be more diversified and more geared to a CoP, compared to the pure online disciplines (e.g., Nature Sciences, Humanities, Social Sciences).

Dimension 3: Training

The third dimension identifies the relevance of training towards an efficient LMS use. In other words, results obtained from the present study also appear to indicate that there is a positive relationship between the lack of time (to explore the potential of LMS Moodle), the need to integrate other resources (e.g., interoperating systems), the students' technology training, and the LMS usability (*eigenvalue*=8.013, *inertia*=.471). In fact, the new arena and the new challenges (in an era of globalization) perhaps deserve new models in the development of the teaching-learning process. Some studies have shown that the faculty members need more time to expand experience in technology-based instruction (e.g., e-moderation (Salmon, 2000), integration of ICT (Mishra & Koehler, 2006)) with the purpose of improving their technological and methodological knowledge for their own and for their students. From the students' responses, it is obvious that lack of time to explore the potential of the LMS Moodle is still a relevant limitation. One of the students interviewed said that: "I need more time to explore several activities and useful tools of the Moodle platform, such as chats, wikis, and forums... or how to send assignments to the teacher! In some situations I do not know how to effectively use the platform tools and, for example, how to communicate with my colleagues" (Student#11). Indeed, many interactive learning environments are a combination of multimedia with the hypertext, which incorporate analogous or associative characteristics, accessibility, linkability, intuitiveness, and nonlinear organization (McGuire, 1996). Thus, the integration of non-linear, multi-sensorial, and multimodal interactive systems, tends to offer strong potential to expand learning opportunities and strengthen underlying assumptions to individual construction of knowledge. Certainly, technology knowledge in online learning environments tends to be an emerging need, requiring "a new set of skills for most educators and learners" (Simonson, 2005, p. 284). However, surprisingly, the results of a study conducted in 2005 by EDUCAUSE showed that more than 36% of students surveyed consider that they do not need additional training to ICT use in their courses (Kvavik, 2005). In turn, Oh and Park (2009) argued that lack of faculty motivation to integrate technology into their online courses is considered the most important challenge for the implementation of blended teaching.

Global Issues

What stage of awareness do HEI have about the needs of students with learning difficulties?

Higher education can be strategically guided to influence society. In this sense, a main concern for institutions should be to understand the real meaning of individual's multiple identities/multiple sociocultural identities, embedding the sound of equality and diversity issues (particularly at a time when HEI are facing with increased diversity in the students' population). In addition, the impact of globalization from the combined perspectives of the different dimensions of e-community and e-identity may justify innovative methodologies in the design, implementation and development of the teaching-learning process (Wenger, 1998). Unfortunately, in HEI is not so easy to identify practices that respond to students' special needs; however, in order to get relevant improvements in the educational process it seems clear that the most innovative changes should embrace inclusive and universal principles to develop new or improved methods of e-teaching and e-assessment, which appears to simultaneously require a generous mental effort (Clark, 2003).

What does blended learning has to say about inclusive learning?

In the context of distance education, teachers and students can be seen as active decision-makers about distinct technologies, in order to produce freedom of choice on how to select or use technologies (and subsequently help them with their teaching and learning process). More specifically, the focus on teachers' technological instructional training seem to play a key role in supporting learners to access online learning opportunities in a proactive and personalized way. Also, it seems important to remember that technology and teaching-learning applications do not of themselves immediately solve inclusive learning. On the other hand, from a holistic perspective, blended learning can really have positive impacts for both teachers and students, particularly in making accessible, flexible and encouraging more independent learning (Bonk & Reynolds, 1997; Coombs, 2010).

What do CMS administrators know about accessible technologies?

Blended learning can truly represent an opportunity to enhance an institution's position, expand access to institution's educational offerings, facilitate social dynamics, and also

reduce operating costs. According to Wenger (1998) “...focusing on identity brings to the fore the issues of non-participation as well as participation, and of exclusion as well as inclusion. Our identity includes our ability and our inability to shape the meanings that define our communities and our forms of belonging.” (p. 145). For instance, with the development and implementation of interoperability standards, it will be easier to find and select content for individual students; nevertheless, it is vital that CMS administrators follow the World Wide Web accessibility guidelines and interoperability principles, in order to represent a remarkable advantage to students with disabilities and a real motion to equal learning opportunities for all students, and as a result to try to guarantee universal inclusion practices (Coombs, 2010; Peacock *et al.*, 2002). In others words, administrators need to be aware of the whole landscape about what, why and how decisions are made about the inclusive and accessible technologies.

From those standpoints, HEI will need to continue the hard work to make the information society feel the purposes of accessibility and info-inclusion truly real, once the legislation by itself cannot educate both hearts and minds.

Conclusion

In this complex scenario, it may be more advantageous to identify learning and teaching profiles, so that strategies can be adjusted and personalized to potentiate the students’ learning success.

There are indicators that showed that users (teachers and students) were motivated to use the LMS Moodle and the online learning environment seems to be flexible and user-friendly. Our findings suggested important signs that reflect the emerging need of a new model in techno-pedagogical strategies, in order to develop technological, pedagogical and methodological teachers’ e-skills and knowledge. In summary, distinct teachers’ profiles (i.e., activities-oriented, interaction-oriented, assessment-oriented, and collaboration-oriented) and students’ profiles (i.e., interactive learning environment-oriented, teachers’ beliefs-oriented, training-oriented) were identified/discussed as key issues, representing the sociocultural framing of educational thought and, perhaps, practices on online distance education.

The present study has also some limitations that must be considered when interpreting the results. For instance, the interview sample is not representative of the overall group of users (teachers and students) at the university and it is a small-scale study that

documents an individual institution's effort, essentially concerned with ICT integration and quality of their use.

In terms of recognizing, understanding and responding to the academic community's specific needs, this study can support an inclusive, multi-dimensional and holistic ICT knowledge for choosing adjustable teaching strategies. At the same time, a more concrete awareness of the profiles enables teachers to choose more accurate teaching strategies to meet the students' specific requirements, something that could be of particular interest for students with special needs, enhancing, therefore, the level of responsibility and educational value about accessibility issues for blended learning scenarios in HEI.

References

- Arbaugh, J.B., Bangert, A., & Cleveland-Innes, M. (2010). Subject Matter Effects and Community of Inquiry (CoI) Framework: An Exploratory Study. *The Internet and Higher Education*, 13(1-3), 37–44.
- Bates, A.W., & Sangrà, A. (2011). *Managing Technology in Higher Education: Strategies for Transforming Teaching and Learning*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Blasius, J., Greenacre, M., Groenen, P.J.F., & van de Velden, M. (2009). Special issue on correspondence analysis and related methods. *Computational Statistics and Data Analysis*, 53, 3103–3106.
- Bliuc, A.-M., Goodyear, P., & Ellis, R.A. (2007). Research focus and methodological choices in studies into students' experiences of blended learning in higher education. *The Internet and Higher Education*, 10(4), 231-244.
- Bonk, C.J., & Reynolds, T.H. (1997). Learner-Centered Web Instruction for Higher-Order Thinking, Teamwork, and Apprenticeship. In: B.H. Khan (Ed.), *Web-based instruction* (pp. 167-178). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Bosman, L., & Zagenczyk, T. (2011). Revitalize Your Teaching: Creative Approaches to Applying Social Media in the Classroom. In: B. White, I. King, P. Tsang (Eds.), *Social Media Tools and Platforms in Learning Environments* (pp. 3–16). Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.

- Bruns, A., & Humphreys, S. (2007). Building Collaborative Capacities in Learners: The M/Cyclopedia Project, revisited. In: *Proceedings of the International Symposium on Wikis (WikiSym'07)*. New York, USA.
- Bühler, C., & Björn, F. (2007). Accessible E-learning and Educational Technology - Extending Learning Opportunities for People with Disabilities. In: *Proceedings of the International Conference of Interactive computer aided learning, ICL2007: EPortfolio and Quality in e-learning*. From [http://telearn.noe-kaleidoscope.org/warehouse/242_Final_Paper_\(001725v1\).pdf](http://telearn.noe-kaleidoscope.org/warehouse/242_Final_Paper_(001725v1).pdf) (accessed 14 January 2012).
- Clark, R.E. (2003). Research on web-based learning: A half-full glass. In: R. Bruning, C.A. Horn, L.M. PytlikZillig (Eds.), *Web based Learning: What Do We Know? Where Do We Go?* (pp. 1-22). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Compeau, D.R., & Higgins, C.A. (1995). Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and initial Test. *MSI Quarterly*, 19(2), 81–85.
- Conrad, R.M., & Donaldson, J.A. (2010). Engaged Learning in an Online Learning. In: R.M. Conrad, & J.A. Donaldson (Eds.), *Engaging the Online Learner: Activities and Resources for Creative Instruction* (pp. 3–13). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Coombs, N. (2010). *Making Online Teaching Accessible: Inclusive Course Design for Students with Disabilities*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Correa, C.A., Perry, M., Sims, L.M., Miller, K.F., & Fang, G. (2008). Connected and Culturally Embedded Beliefs: Chinese and US Teachers Talk about How Their Students Best Learn Mathematics. *Teaching and Teacher Education*, 24(1), 140–153.
- Cram, A., Lumkin, K., & Eade J. (2010). Using LAMS to structure and support learning activities in virtual worlds. In: *Proceedings of the 5th International LAMS Conference & Learning Design*. From <http://lamsfoundation.org/lams2010sydney/papers.htm> (accessed 27 October 2011).
- Dell'Aquila, C., Lefons, E., & Tangorra, F. (2008). Design of an e-learning Environment for Teaching Databases and Information Systems (pp. 384–389). In: *Proceedings of the 5th WSEAS*. Greece, Heraklion.
- Doherty, I., Blake, A., & Cooper, P. (2007). Developing ICT and E-learning Capacity in a Medical and Health Sciences Faculty (pp. 219–222). In: *Proceedings ASCILITE*, Singapore.

- Ertmer, P.A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development* 47(4), 47–61.
- Gikandi, J.W., Morrow, D., & Davisa, N.E. (2011) Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers & Education*, 57(4), 2333–2351.
- Graf, S., & List, B. (2005). An Evaluation of Open Source E-learning Platforms Stressing Adaptation Issues. In: *Proceedings of the Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05)* (pp. 163–165). Washington DC, USA.
- Guzey, S.S., & Roehrig, G.H. (2009) Teaching Science with Technology: Case Studies of Science Teachers' Development of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK). *CITE Journal*, 9(1), 25–45.
- Hirumi, A. (2009). A Framework for Analyzing, Designing, and Sequencing Planned Elearning Interactions. In: A. Orellana, T.L. Hudgins & M. Simonson (Eds.), *The Perfect Online Course: Best Practices for Designing and Teaching* (pp. 201–228). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Ifenthaler, D., & Pirnay-Dummer, P. (2011). States and Processes of Learning Communities. Engaging Students in Meaningful Reflection and Learning. In: B. White, I. King & P. Tsang (Eds.), *Social Media Tools and Platforms in Learning Environments* (pp. 81–94). Berlin/Heidelberg, Springer-Verlag.
- Jones, S., Johnson-Yale, C., Millermaier, S., & Pérez F.S. (2008). Academic work, the Internet and U.S. college students. *The Internet and Higher Education*, 11(3–4), 165–177.
- Kvavik, R.B., & Caruso, J.B. (2005). *ECAR Study of Students and Information Technology, 2005: Convenience, Connection, Control, and Learning*. Boulder, CO: EDUCAUSE Center for Applied Research, <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ers0506/rs/ers0506w.pdf> (accessed 5 June 2009).
- Lakhan, S.E., & Jhunjhunwala, K. (2008) Academia has adopted Open Source Software for some online learning initiatives because it addresses persistent technical challenges. *EDUCAUSE Quarterly*, 2, 32–40.
- Malikowski, S.R. (2008). Factors related to breadth of use in Course Management Systems. *The Internet and Higher Education*, 11(2), 81–6.

- Maor, D., & Volet, S. (2007). Interactivity in professional online learning: a review of research based studies. *Australasian Journal Educational Technololy*, 23(2), 269–290.
- McGuire, E.G. (1996). Knowledge representation and construction in hypermedia environments. *Telematics and Informatics*, 13(4), 251–260.
- Mishra, P., & Koehler, M.J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachears College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Morgan, G. (2003). *Faculty Use of Course Management Systems*. Boulder, CO: EDUCAUSE Center for Applied Research. From <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ers0302/rs/ers0302w.pdf> (accessed 23 September 2010).
- Muirhead, B., & Juwah, C. (2004) Interactivity in computer-mediated college and university education. *Educational Technology & Society*, 7(1), 12–20.
- Oh, E., & Park, S. (2009). How are universities involved in blended instruction? *Educational Technology and Society*, 12(3), 327–342.
- Osguthorpe, R.T., & Graham, C.R. (2003). Blended learning environments definitions and directions. *The Quarterly Review of Distance Education*, 4(3), 227–233.
- Peacock, S., Ross, D., & Skelton, J. (2002). Improving staff awareness of accessibility legislation for online teaching and learning materials: a case study. In: L. Phipps, A. Sutherland & J. Seale (Eds.). *Access all Areas: disability, technology and learning* (pp. 56-60). York: JISC.
- Redecker, C., Ala-Mutka, K., Bacigalupo, M., Ferrari, A., & Punie, Y. (2009). *Learning 2.0: The impact of web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe*. From <http://is.jrc.ec.europa.eu/pages/Learning-2.0.html> (accessed 7 May 2010).
- Ronen, M., Kohen-Vacs, D., & Raz-Fogel, N. (2006). Adopt & Adapt: Structuring, Sharing and Reusing Asynchronous Collaborative Pedagogy. In: *Proceedings of the 7th International Conference on Learning Sciences* (pp. 599–605). Bloomington, IN: International Society of the Learning Sciences.
- Rudd, T., Gifford, C., Morrison, J., & Facer, K. (2006). *Futurelab: What if...? Re-imagining learning spaces*. From http://telearn.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/03/34/PDF/rudd-2006-Learning_Spaces.pdf (accessed 10 June 2010).
- Salmon, G. (2000). *E-moderating: the key to teaching and learning online*. Routledge Falmer, London.

- Sclater, N. (2008). *Web 2.0, Personal Learning Environments, and the Future of Learning Management Systems*. Boulder, CO: EDUCAUSE Center for Applied Research. From <http://pages.uoregon.edu/not/LMS/future%20of%20LMSs.pdf> (accessed 2 December 2010).
- Shackel, B. (2009). Usability - Context, framework, definition, design and evaluation. *Interacting with Computers*, 21(5–6), 339–346.
- Simonson, M. (2005). Trends in Distance Education Technologies from an International Vantage Point. In: Y.L. Visser, L. Visser, M. Simonson & R. Amirault (Eds.). *Trends and Issues in Distance Education: International Perspectives* (pp. 261–285). Greenwich, CT: Information Age Publishing,
- Simonson, M., & Crawford, M. (2005). A Career in International distance education. In: Y.L. Visser, L. Visser, M. Simonson & R. Amirault (Eds.). *Trends and Issues in Distance Education: International Perspectives* (pp. 91–96). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Sun, P.-C., Tsai, R.J., Finger, G., Chen, Y.-Y., & Yeh, D. (2008). What drives a successful e-learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education*, 50(4), 1183–1202.
- Tutty, J.I., & Klein, J.D. (2008). Computer-mediated instruction: a comparison of online and face-to-face collaboration. *Educational Technology Research and Development*, 56(2), 101–124.
- Wandzilak, T., Bonnstetter, R.J., & Mortensen, L.L. (1994). Examining Congruence Among Teaching Objectives, Classroom Behavior, and Student Learning: Feedback for University Professors. *Journal of Teaching in Physical Education*, 13(3), 260–273.
- Wang, L., Ertmer, P.A., & Newby, T.J. (2004). Increasing preservice teachers' self-efficacy beliefs for technology integration. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(3), 231–251.
- Wenger, E. (1998). Practice. In: *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity* (pp. 43–142). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Wheeler, S. (2005). British Distance Education. In: Y. L. Visser, L. Visser, M. Simonson & R. Amirault (Eds.), *Trends and Issues in Distance Education: International Perspectives* (pp. 137–161). Greenwich, CT: Information Age Publishing.

- Wijnia, L., Loyens, S.M.M., & Derous, E. (2011). Investigating Effects of Problem-Based vs. Lecture-Based Learning Environments on Student Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 36(2), 101–113.
- Yengin, I., Karahoca, D., Karahoca, A., & Yücel, A. (2010). Roles of teachers in e-learning: How to engage students & how to get free e-learning and the future. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5775–5787.

ESTUDO 5 - FUZZYQoI MODEL: A FUZZY LOGIC-BASED MODELLING OF USERS' QUALITY OF INTERACTION WITH A LEARNING MANAGEMENT SYSTEM UNDER BLENDED LEARNING⁵⁴

Abstract

The past decade has seen enormous growth in the use of learning management systems (LMSs) in higher education institutions, providing the potential for rich learning environments built on social constructivist theories under the concept of blended (b-) learning. An essential factor, however, in determining the efficacy of online teaching-learning towards the creation and preservation of sustainable learning communities is the users' quality of interaction (QoI) with LMSs; yet, in many cases, QoI has not been properly acquired, mainly, due to its inherent qualitative character. Stemming from the latter, this study introduces a new model, namely *FuzzyQoI*, that, by employing fuzzy logic constructs, it quantitatively estimates the users' (professors' and students') QoI with the LMS Moodle within a b-learning environment. In the *FuzzyQoI* model, a set of 110 LMS Moodle metrics is considered to form 12 codified inputs to a five-level fuzzy inference system equipped with 600 expert's fuzzy rules. A detailed description of the construction steps and functionality of the proposed *FuzzyQoI* model is provided. The potential and effectiveness of the realisation of the *FuzzyQoI* in practice are evaluated from its trialling on LMS data drawn from a large users' database (75 professors and 1037 students), referring to a five-course b-learning process of 51 weeks at a higher education institute. Experimental results have shown that the proposed *FuzzyQoI* model efficiently identified (dis)similarities in LMS interaction trends, correlations, distributions and dependencies with the time-period of the LMS use, both for the user-dependent and user-independent (group-like) cases. As a result, the proposed *FuzzyQoI* functions as a means for better understanding and explaining the nature of underlying aspects, which influence the construction of users' interaction behaviour under the LMS-based b-learning approach.

Keywords: Blended Learning; Fuzzy Logic; Quality of Interaction; Moodle Learning Management System; Higher Education.

⁵⁴ S. Balula & J.A. Diniz (201X, *in press*). FuzzyQoI Model: a fuzzy logic-based modeling of users' quality of interaction with a learning management system under blended learning. *Computers & Education*, xx (x), xx-xx.

Introduction

Quality of learning experience directly relates with the amount and the quality of interaction (QoI) and the sense of commitment to a community of inquiry and learning. Those could be achieved through the effective integration of technology, while at the same time exploiting the advantages of a traditional course that includes lectures and meetings (Garrison & Kanuka, 2004). Towards this blending, designing, developing and deploying programmes that are well organised, using multimedia to engage the learner by employing various intelligences, capturing the experiences and knowledge of the learners, while incorporating and promoting interactivity and training instructors to facilitate online delivery, demand a strategic decision to be made and adequate resources be made available. Blended or hybrid learning (b-learning) (Garrison & Kanuka, 2004) can address the potential shortcomings of a purely e-learning approach, yet only in the context of educators taking a strategic approach and planning appropriately (Wall, 2012). This suggests that education providers (e.g., higher education institutions) should find the most appropriate blend of conventional and digital learning resources; nevertheless, following Laurillard's thinking, there is unlikely to be a one-size fits all model to digitalization:

I think blended learning will never go away... and for some courses, some contexts, a blend which is 90% conventional and 10% is probably right and you would get the reverse for other kinds of course. So it is entirely up to the particular context what kind of blend you have and we have just got to get practised at being able to find the right blend for the right course and context (Joint Information Systems Committee, 2009, p. 46).

Determining learning behaviour in electronic media, however, is a complex problem. A difficulty is that these environments are mostly used by students away from the classroom and out of sight of their educators. Without the informal monitoring that occurs in face-to-face teaching it is difficult for educators to know how their students are using and responding to these environments. In this line, educators have had to explore new ways of obtaining information about the learning patterns of their students. This, clearly requires the development of effective methods of determining and evaluating learner's behaviour in electronic environments (Hijón & Velázquez, 2010). Towards such direction, Learning Management Systems (LMSs) were proposed. LMSs

are technological learning environments that support online administration, documentation, tracking, reporting and delivery of education courses or training programs (Ryann, 2009). LMS for education can cater to a widely ranging academic environment, starting from kindergarten to high school, colleges, and universities. A competitive software kit offers standard training on topics related to a typical curriculum in a non-traditional setting. Through comprehensive synchronous and asynchronous services that LMSs offer (e.g., centralized and automated administration, use of self-service and self-guided services, rapid assembly and delivery of learning content, consolidation of training initiatives on a scalable Web-based platform, support of portability and standards, content personalisation and enabled knowledge reuse, online delivering of training and webinars), they play an important role in collaborative learning and distance education, thus, they are increasingly adopted in the context of typical education. The LMS system is designed so to bridge the distance between the learner and the provided learning material and to embed social interactions within the same environment; hence, providing to the learners the opportunity to become active participants and not mere information receivers (Filippidi *et al.*, 2010). Modular object-oriented dynamic learning environment (Moodle) is a worldwide widespread LMS that supports b-learning (Aberdour, 2007). It is fully open source software, realised in a platform independent environment, flexible, easy to use, available in multiple languages and open to customization. It has an 'activity'-focused architecture and user-interface rather than a 'content'-based one; hence, large number of activity modules is available, allowing for a wide range of pedagogical settings. Moreover, it supports interaction features via a user-friendly interface, both for students, teachers and administrators.

The user's interaction with a LMS (e.g., Moodle) is actually realised within online learning environments, which are characterized by fastness and immediacy, i.e., the ability to quickly access a vast amount of information coupled with a plurality of Web 2.0 tools (Conole, 2008; Redecker *et al.*, 2009). Apparently, the efficiency of the LMS depends on how effectively the users can access its multi-faceted benefits when interacting with it. According to Wagner (1994), the interaction can be seen as the occurrence of reciprocal events that require the existence of at least two objects and two actions, and when they influence each other. Chatteur *et al.* (2008), also report that in online learning environments is not uncommon for individuals to interact spontaneously, i.e., without being motivated and/or encouraged through interaction strategies and/or activities. In addition, Herrington (2007) argues that the (un)successful

learning is intrinsically dependent on the degree of interaction that takes place in a specific educational context. Collins and Berge (1996) highlighted that learners tend to combine the new knowledge acquired by interacting with content, with their prior knowledge on that subject matter. Hence, interaction can be synthesized as an active process which requires learners to do more than passively absorb information. Oliver and McLoughlin (1997) explored the dimensions of interaction by classifying interaction activity into five parts, i.e., *social* (e.g., discussions of a social nature which are not directly associated with the course content), *procedural* (e.g., explanation on course related procedures, requirements and administrative issues), *expository* (e.g., demonstration of knowledge/facts without much further elaboration), *explanatory* (e.g., elaboration of explanation on knowledge and developed content based on learner's response) and *cognitive* (provision of constructive feedback and detailed commentary on course content via critical thinking which leads to knowledge development).

The QoI between learner with online content is one of the imperative factors in determining the efficacy of web-based teaching-learning towards the creation and maintenance of sustainable learning communities (Anderson *et al.*, 2001; Kidd, 2005; Lim & Lee, 2007; Grant & Thornton, 2007). Interaction with content is an internal dialogue of reflective thought that occurs between learner and the substance. Interaction is often triggered and supported by events in the learning environment-on how the learner interacts with what is to be learned. For example, in an analysis of student's use of a courseware website, Peled and Rashty (1999) found out that the most popular online activities were passive and involved getting information rather than contributing. Their conclusion is that the students were very goal-oriented in their use of the Web site. Further information can be gained from knowing when students access resources (Sheard *et al.*, 2005). This can help educators understand student's preferred learning patterns. A study carried out by McIsaac *et al.* (1999) explored interactions of doctoral students with an online environment and they concluded that student interactions were goal-focussed. For instance, in Hellwege *et al.* (1996), it was shown that students were accessing resources according to immediate need. In this way, another study (Hijón & Velázquez, 2006) of this characteristic showed that the average connections to the LMS was over thirty minutes. Analysis of learner's interactions may also be used to compare learning behaviours of different groups of students. In some empiric studies made, it is highly remarkable the importance on time and dedication to the course habits (Nian-

Shing & Kan-Min, 2002), the connection time (Kickul & Kickul, 2002) and the total number of accesses to the system (Ramos & Yudko, 2008).

The aforementioned suggest the approach of user's LMS interactions from the perspective that reveals their quality, so the latter could be used to unfold the true nature of the users' attitude when interacting with the LMS within a b-learning environment. So far, works focused on QoI usually employ statistical analysis of LMS data, combined with transcripts of the discussions and exchanges of teacher and learners within the online forums, specifically investigating the dimension, depth and category of exchanges occurred (Ping, 2010). Adopting an alternative perspective, the goal of the study presented in this paper was to introduce for the first time a fuzzy logic-based model, namely *FuzzyQoI*, that could take into account the users' (professors' and students') interactions, as expressed through the LMS usage within a b-learning environment, and, by translating the knowledge of the experts in the field to fuzzy constructs, estimate, in a quantitative way, a normalised index of the users' QoI. The latter, then, can be used to identify user-dependent and user-independent (group-like) (dis)similarities in LMS interaction trends, correlations, distributions and dependencies with the time-period of the LMS use. Apart from the description of the structure and functionality of the proposed *FuzzyQoI* model, the results from its thorough experimental validation using real LMS Moodle data drawn from a large database from a higher education institute are presented and discussed in detail. The latter prove the efficiency of the proposed *FuzzyQoI* to shed light upon underlying aspects that relate with the construction of users' interaction behaviour under the LMS-based b-learning approach.

The rest of the paper is organized as follows: first, the proposed *FuzzyQoI* model is presented, including fundamental concepts, model structure and realization issues, followed by the description of its experimental validation, analysis of the derived results and interpretation of the findings. Then, the results and their possible implication are being thoroughly discussed. Finally, conclusions and future work conclude the paper.

The proposed FuzzyQoI model - *Background & fundamental concepts*

In the effort to develop a successful evaluating system of the user's interaction with the LMS through the aforementioned QoI, intelligent systems may play an important role,

i.e., provide a model of the domain expert's evaluating system, with the promise of advanced features and adaptive functionality (Levy & Weld, 2000).

The main design consideration of such systems is the acquisition of the specific knowledge of the domain in which they work, i.e., the construction of a knowledge base that contains the evaluation rules and information, upon which the evaluation inference takes place. In this line, a series of techniques are applicable (Beck & Stern, 1999), such as machine learning (Sison & Simura, 1998), with the potentiality of rule extraction from empirical data, or Bayesian networks (Gertner *et al.*, 1992), for reasoning in a principled manner about multiple pieces of evidence. Such techniques, however, exhibit efficiency upon well-determined categories of information and the existence of appropriate mathematical tools; this, however, is not well suited for dealing with uncertain systems, such as modelling of human behaviour during the LMS interaction, where conventional functions cannot be used to model it.

A more appropriate approach for such cases can be Fuzzy Logic (FL), introduced by Zadeh (1965), which can model the imprecise and qualitative knowledge, as well as the transmission and handling of uncertainty at various stages of our real life. FL allows modelling of the evaluating system under consideration, on the basis of its linguistic descriptions provided by the domain expert (Kosko, 1994; Tsoukalas & Uhrig, 1996). More specifically, by using the natural language to express the required knowledge, the expert uses a number of IF/THEN fuzzy rules. Within the syntax of these rules the expert uses linguistic variables to describe the specific behaviour under evaluation. At the analytical level, however, the values of these variables can fall into some categories, yet instead of either being or not being an element of a category, they can be an element to a certain degree, justifying the basic principle of FL that “everything is a matter of degree” (Kosko, 1994, p. 18). In this way, FL allows successful modelling of ill-defined, complex systems, without employing precise quantitative analyses (Beck & Stern, 1999). The major advantage of the FL concept is that it manages to transform this knowledge from the linguistic to a background analytical level, where mathematical computations take place. Thus, driven by the expert's knowledge base, a fuzzy inference system (FS) could be developed modelling his/her evaluating system; hence, providing evaluative inferences upon incoming information, on the basis of appropriate computations.

Despite the vast applications of FL seen so far in many research fields⁵⁵, the use of FL in the field of education has only gained significant attention the last decade. Gisolfi *et al.* (1992) and Fourali (1994; 1997) were from the pioneers who applied FL in the field of education for measuring student modelling and educational achievement, respectively, foreseeing the FL contribution in the social sciences (Fourali, 1997). Bassey (2001) has extended the notion of FL into the field of generalisation, by proposing the idea of ‘fuzzy generalisation’ in educational research and across other social sciences. Other indicative examples of FL-based approaches in the field of education and collaborative learning refer to the work of Mullier (2000) and Kavčič (2001), for enhancing educational hypermedia; Kavčič *et al.*, (2003), for student modelling based on fuzzy inference mechanisms; Barros & Verdejo (1999), Hadjileontiadou *et al.*, (2003, 2004) for modelling peers’ collaborative interactions during collaborative learning; Hadjileontiadou & Hadjileontiadis (2003), for efficiently modelling skills and beliefs in computer-mediated collaboration using neuro-fuzzy models; Gravani *et al.* (2007) for FL-based modelling of professional learning. Moreover, Hwang *et al.* (2004) proposed a fuzzy system to evaluate the quality of educational Web sites by users’ and experts’ opinions. Ma and Zhou (2000) proposed a fuzzy set approach to assess the outcomes of student-centred learning. Capaldo and Zollo (2001) used FL to a rating problem in personnel assessment. Dweiri and Kablan (2006) presented an approach that employs fuzzy decision making for the evaluation of the project management internal efficiency. Within the concept of b-learning, Méndez and González (2010) proposed the inclusion of a FL-based controller for an introductory control engineering course. Moreover, Fasel and Zumstein (2009) introduced a fuzzy warehouse approach for Web analytics, whereas Lin (2010) proposed a fuzzy evaluation model for prioritizing the relative weights of course website quality factors.

Fuzzy System (FS) inference process

The expert’s knowledge in the linguistic form of IF/THEN rules is transformed to the analytical level using the *fuzzy set* theory, which allows for the ambiguity of the natural language to be analytically represented, and is a generalization of the *classical set* theory (Tsoukalas & Uhrig, 1996). According to the latter, a specific value of a fuzzy

⁵⁵For a detailed list of relevant e-links the reader could refer to <http://www.abo.fi/~rfuller/fuzs.html>.

system (FS) parameter (e.g., input/output) might be either ‘low’ or not, on the basis of belonging or not, respectively, to a crisply defined set of values that can be characterized as ‘low’. The fuzzy set theory allows all the values of the universe of discourse to be characterised as ‘low’, yet to a degree. In this case, the pair of numbers $\{0,1\}$ is generalized to the infinite numbers in the interval $[0,1]$ and a function, called *membership function*, maps every element of the universe of discourse e.g., of ‘view’ to numbers in the interval $[0,1]$, namely *fuzzy numbers* (again 0 and 1 denote zero and full membership to the set ‘low’, respectively). In a mathematical approach, a fuzzy set can be formally defined as follows (Tsoukalas & Uhrig, 1996).

Let X be a set of objects, whose generic elements are noted by x . Membership in a classical subset A of X is often dealt with a characteristic function $m_A(x)$ such that

$$m_A(x) = \begin{cases} 1, & \text{iff } x \in A \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

If the so-called valuation set $\{0, 1\}$ is allowed to be the real interval $[0, 1]$, A is called a *fuzzy set* and (1) takes the form of

$$\mu_A(x): \begin{cases} = 1 & \text{if } x \text{ is fully included in } A \\ \in (0,1) & \text{if } x \text{ is included in } A \text{ at a degree,} \\ = 0 & \text{if } x \text{ is not included in } A \end{cases} \quad (2)$$

where the membership function $\mu_A(x)$ is the grade of membership of x in A . Thus, A is a subset of X which has no sharp boundary and the closer the value of $\mu_A(x)$ is to 1, the more x belongs to A . As a consequence of this definition a fuzzy set A is completely characterized by the set of pairs

$$A = \{(x, \mu_A(x)), x \in X\}. \quad (3)$$

Through (2), infinite degrees of membership are possible, providing flexibility to the mapping of interest. The use of the membership functions distinguishes the fuzzy set theory from the classical one, allowing the classification of the fuzziness of a set, i.e., modelling of the uncertainty involved in its definition.

The definition of the membership functions and the analytical form of IF/THEN rules constitute the knowledge base of FS. As it is evident, the construction of the latter is a prerequisite for the inference procedure, as it holds the knowledge upon which the evaluation takes place. Its content may vary, reflecting the relevant variations in the evaluation systems of different experts; this fact, however, does not diminish the value

of the proposed approach, which focuses on the enhanced characteristics of the FL technology for the development of the expert evaluating system of interest.

The crisp values of the input variables to a FS are interpreted as fuzzy numbers on the basis of the membership function mechanism. In this vein, linguistic parts of the IF/THEN rules are substituted by fuzzy numbers, upon which the mathematical computations at the analytical level take place. More specifically, the fuzzy numbers of the antecedent of the rule are combined through union or intersection according to the OR/AND operators, respectively, that may be used in the syntax of the rule, respectively, to produce a new fuzzy number. Note that the union and the intersection of two fuzzy sets A and B (both contained in X) are defined as

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max(\mu_A(x), \mu_B(x)), x \in X, \quad (4)$$

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A(x), \mu_B(x)), x \in X. \quad (5)$$

When the antecedent of a rule is satisfied, the rule is activated (fired) and the IF/THEN implication operator combines the fuzzy number of the antecedent with the consequent part, to produce the overall output of the rule. The outputs of the fired rules are then aggregated to produce the evaluation inference of interest. The fuzzy output of the inference procedure is then transformed into a crisp value through a defuzzification process, which usually involves the ‘centre-of-mass’ (or centroid) z_c of the aggregated output $\mu_{Ag}(x)$ given by (Hines, 1997)

$$z_c = \frac{\int_X \mu_{Ag}(x)xdx}{\int_X \mu_{Ag}(x)dx}. \quad (6)$$

The obtained crisp value z_c of (6) provides with the quantitative evaluation of interest.

An example of the aforementioned FS inference process is given in Fig. 32. In particular, the corresponding FS is defined through two inputs (IN1, IN2) and one output (OUTPUT) and its knowledge base is formed by the trapezoid-shape membership functions depicted in the top panel of Fig. 32 (L, M, H denote the Low, Medium and High values of all FS variables, respectively), and four IF/THEN rules, i.e., 1: IF (IN1 is Low) AND (IN2 is Medium) THEN (OUTPUT is Medium), 2: IF (IN1 is Low) AND (IN2 is High) THEN (OUTPUT is Medium), 3: IF (IN1 is Medium) AND (IN2 is High) THEN (OUTPUT is High), and 4: IF (IN1 is Low) AND (IN2 is

High) THEN (OUTPUT is Medium). When the crisp values ($IN1=0.28$, $IN2=0.705$) are presented as inputs to the FS system (Fig. 32-bottom panel), the aforementioned four IF/THEN fuzzy rules are fired accordingly and through their application to the membership functions, by corresponding AND to the MIN operator (see (5)), result in the estimated crisp output value ($OUTPUT=0.576$), corresponding to the centroid (denoted by the vertical line) of the output aggregated membership function (Fig. 32-bottom panel).

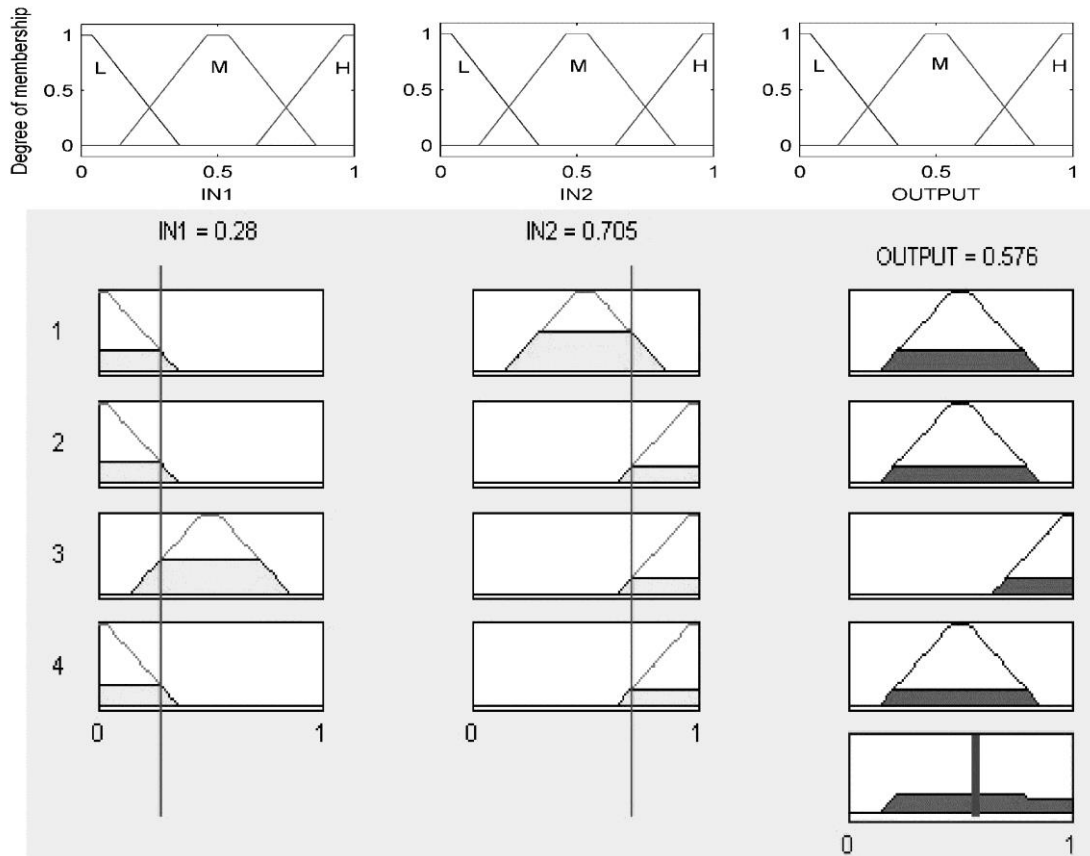


Figura 32 An example of a fuzzy system with two inputs ($IN1$, $IN2$) and one output ($OUTPUT$), forming the linguistic variables with the corresponding membership functions (L, M, and H correspond to Low, Medium and High values, respectively) (top panel). The activation of the system's four IF/THEN fuzzy rules and their application to the membership functions for input values of ($IN1=0.28$, $IN2=0.705$), resulting in the estimated output value ($OUTPUT=0.576$), corresponding to the centroid (denoted by the vertical line) of the output aggregated area (bottom panel).

In general, the choice of the analytical forms (e.g., shape and allocation of membership functions, all the operators and the defuzzification algorithm) depends on application-

specific criteria that reflect the expert's knowledge of the system upon modelling (Tsoukalas & Uhrig, 1996).

The FuzzyQoI Model structure

Based upon the aforementioned considerations, a Mamdani-type (Tsoukalas & Uhrig, 1996) fuzzy logic-based QoI modelling, namely *FuzzyQoI*, scheme is proposed here. *FuzzyQoI* constitutes a system that is able to produce evaluative inferences upon input data. In particular, the latter correspond to the key-parameters and variables (metrics) of LMS Moodle involved within a b-learning environment concerning the user's interaction with the system, whereas the outputted inference forms a quantitative measure of the user's overall QoI.

A typical LMS Moodle includes 110 metrics that relate with the user's activity in the system and theoretically could all be used as input variables to the *FuzzyQoI* model. This number of variables, however, results in great difficulty for the expert to express, linguistically, the evaluation rules upon them all, since the larger the number of the linguistic variables, the more complicated the knowledge acquisition process. As a remedy to this situation, a scheme of combined FSs in a cascade mode may be employed. In this case, the output of a FS may be used as an input to the next one, until QoI is evaluated. Moreover, a categorisation of the 110 LMS Moodle metrics into 12 basic categories, in which the summation of the metrics belonging to the same category defines the value of the corresponding variable, could significantly reduce the number of the input parameters involved in the *FuzzyQoI* model. This approach allows *all* metrics to be employed in the inference process, creating fuzzy variables that act either as *initials* or as *intermediates*. This nested sequence of five FSs, which is able to handle more variables, forms the proposed *FuzzyQoI* scheme; a block-diagram of the latter is depicted in Fig. 33, whereas Table 21 tabulates the correspondence of the 110 LMS Moodle metrics to the 12 input variables of FS1-FS3.

From Fig. 33 it is clear that the *FuzzyQoI* holds three levels of inference using five FSs, i.e., FS1- FS5. The first level includes FS1, FS2 and FS3, which output the values of *View (V)*, *Addition (AD)* and *Alteration (AL)*, respectively, upon the initial variables {*Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)* *Forum/Discussion/Chat (F/D/C)*, *Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)*, *Course Page (CP)*} for FS1; {*Module*

(*M*), *Post/Activity* (*P/A*), *Resource/Assignment* (*R/A*), *Label* (*L*)} for FS2, and {*Upload* (*UP*), *Update* (*U*), *Assign* (*A*), *Edit/Delete* (*E/D*)} for FS3. In the second level of inference, *V*, *AD* and *AL* are considered as intermediate variables and are used as inputs to the FS4, which outputs the value of *Action* (*AC*). Finally, in the third level of inference, the *AC* is considered as intermediate variable and along with *Time Period* (*TP*) and *Engagement Time* (*ET*) are used as inputs to the FS5, which outputs the *Quality of Interaction* (*QoI*) as the final output of the *FuzzyQoI* scheme.

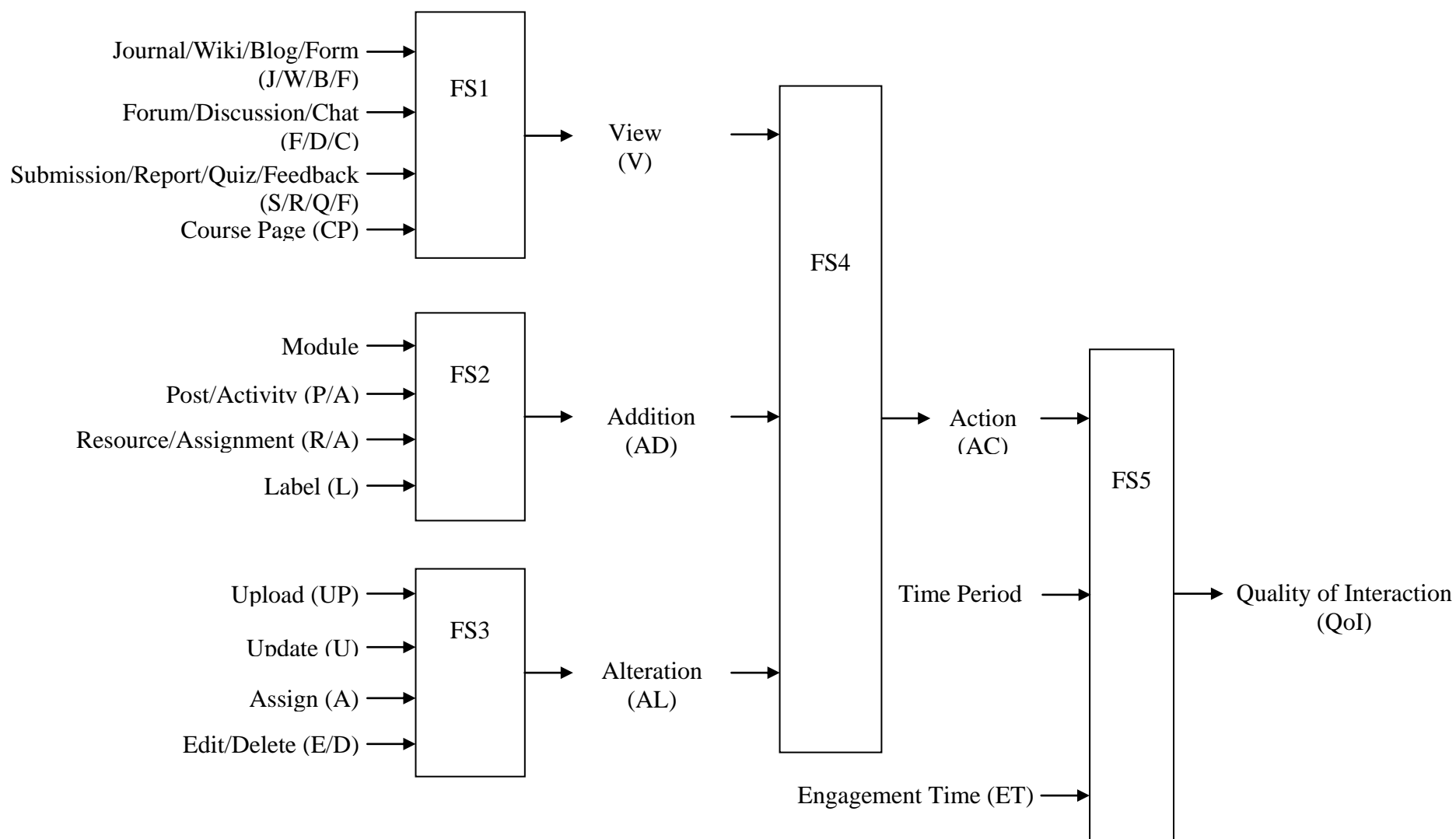


Figura 33 Block-diagram of the proposed *FuzzyQoI* model, consisting by five fuzzy systems (FS1-FS5) in a cascaded mode.

Tabela 21 Codification of all LMS Moodle metrics (in their original appearance) to the inputs of the FS1, FS2 and FS3 of the *FuzzyQoI* model (see Fig. 33).

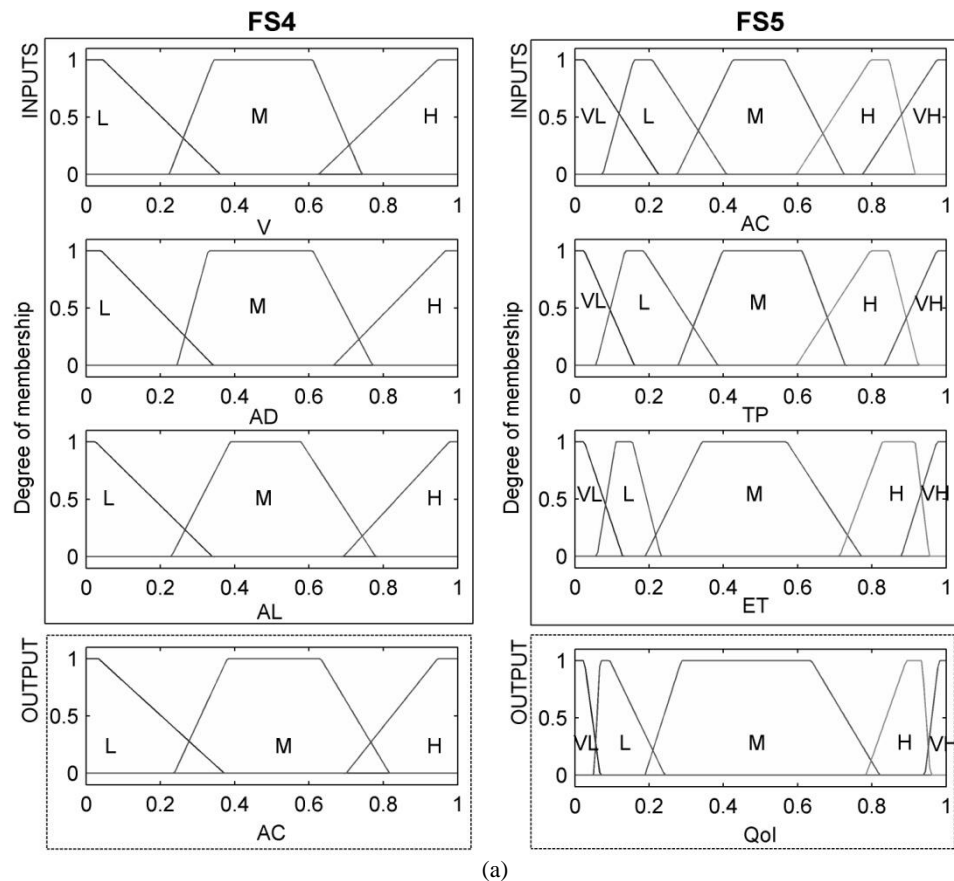
FS#	LMS Moodle metrics		Code #	FS Input Name
	'Action'	Combination of 'Module' and 'Action'		
		'Module' 'Action'		
1	View all		4	Course Page (CP)
	View discussion		2	Forum/Discussion/Chat (F/D/C)
	View form		1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
	View forum(s)		2	Forum/Discussion/Chat (F/D/C)
	View grade		3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
	View graph		3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
	View report		3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
	View responses		2	Forum/Discussion/Chat (F/D/C)
	View submission		3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
	View subscribers		1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
	Preview		4	Course Page (CP)
	Info		1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
	Links		1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
	Search		4	Course Page (CP)
	Mail error		2	Forum/Discussion/Chat (F/D/C)
	Mark read		2	Forum/Discussion/Chat (F/D/C)
	Templates view		4	Course Page (CP)
		Course	4	Course Page (CP)
		Glossary	1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
		Resource	4	Course Page (CP)
		Assignment	3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
		Feedback	3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
		User	4	Course Page (CP)
		Choice	3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
		Wiki	1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)

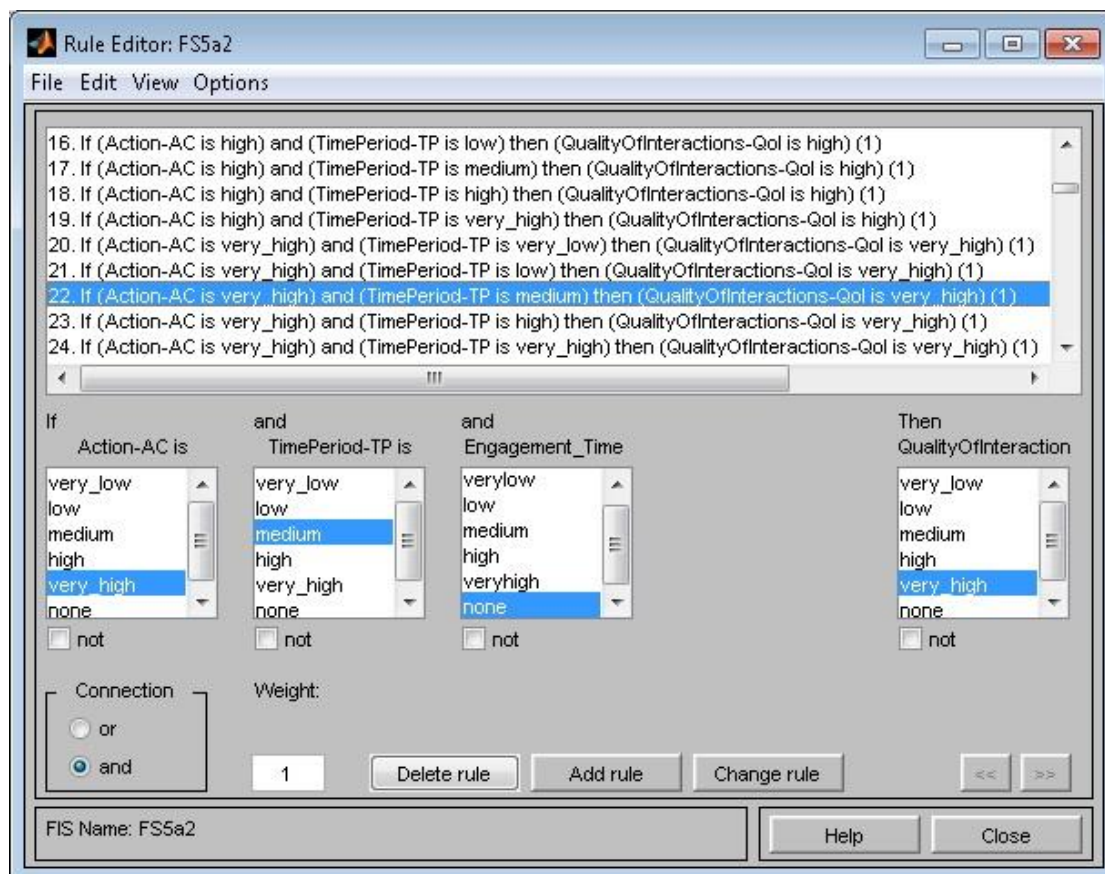
		Lesson	View	1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
		Blog	View	1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
		Notes	View	1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
		Quiz	View	3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
		Scorm	View	3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
		Data	View	4	Course Page (CP)
		Flashchat	View	2	Forum/Discussion/Chat (F/D/C)
		Hotpot	View	3	Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)
		Chat	View	2	Forum/Discussion/Chat (F/D/C)
		Journal	View	1	Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)
2	Add mod			5	Module (M)
	Add post			6	Post/Activity (P/A)
	Add entry			7	Resource/Assignment (R/A)
	Add discussion			6	Post/Activity (P/A)
	Add comment			6	Post/Activity (P/A)
	Choose			6	Post/Activity (P/A)
	Choose again			6	Post/Activity (P/A)
	Start			5	Module (M)
	Start complete			5	Module (M)
	End			5	Module (M)
	Fields add			5	Module (M)
	Report			6	Post/Activity (P/A)
	Report live			6	Post/Activity (P/A)
	Report log			6	Post/Activity (P/A)
	Report outline			6	Post/Activity (P/A)
	Report participation			6	Post/Activity (P/A)
	Report stats			6	Post/Activity (P/A)
	Submit			6	Post/Activity (P/A)
	Subscribe			6	Post/Activity (P/A)
	Subscribe all			6	Post/Activity (P/A)
	Talk			6	Post/Activity (P/A)
	Attempt			6	Post/Activity (P/A)
	Continue attempt			6	Post/Activity (P/A)

	User report		6	Post/Activity (P/A)
	Bogus		6	Post/Activity (P/A)
	Set page flags		6	Post/Activity (P/A)
	Resource	Add	7	Resource/Assignment (R/A)
	Chat	Add	6	Post/Activity (P/A)
	Forum	Add	6	Post/Activity (P/A)
	Label	Add	8	Label (L)
	Assignment	Add	6	Post/Activity (P/A)
	Feedback	Add	6	Post/Activity (P/A)
	Choice	Add	6	Post/Activity (P/A)
	Calendar	Add	6	Post/Activity (P/A)
	Wiki	Add	6	Post/Activity (P/A)
	Glossary	Add	6	Post/Activity (P/A)
	Data	Add	5	Module (M)
	Lesson	Add	5	Module (M)
	Flashchat	Add	6	Post/Activity (P/A)
	Hotpot	Add	6	Post/Activity (P/A)
	Journal	Add	6	Post/Activity (P/A)
	Quiz	Add	6	Post/Activity (P/A)
	Scorm	Add	5	Module (M)
	Survey	Add	5	Module (M)
3	Assign		11	Assign (A)
	Unassign		12	Edit/Delete (E/D)
	Enrol		11	Assign (A)
	Unenrol		12	Edit/Delete (E/D)
	Unsubscribe		12	Edit/Delete (E/D)
	Upload		9	Upload (UP)
	Attachment		9	Upload (UP)
	Update		10	Update (U)
	Update comment		10	Update (U)
	Update entry		10	Update (U)
	Update feedback		10	Update (U)
	Update grades		10	Update (U)

Update mod	10	Update (U)
Update post	10	Update (U)
Fields update	10	Update (U)
Recent	10	Update (U)
Move discussions	10	Update (U)
Templates saved	9	Upload (UP)
Edit	12	Edit/Delete (E/D)
Edit section	12	Edit/Delete (E/D)
Edit questions	12	Edit/Delete (E/D)
Delete	12	Edit/Delete (E/D)
Delete all	12	Edit/Delete (E/D)
Delete attempt	12	Edit/Delete (E/D)
Delete comment	12	Edit/Delete (E/D)
Delete discussion	12	Edit/Delete (E/D)
Delete entry	12	Edit/Delete (E/D)
Delete mod	12	Edit/Delete (E/D)
Delete post	12	Edit/Delete (E/D)
Change password	12	Edit/Delete (E/D)
Review	12	Edit/Delete (E/D)

The knowledge base of the *FuzzyQoI* scheme was constructed by an expert (first author) in the field of analysing LMS Moodle data within the context of b-learning, where she defined the structure of the membership functions used for each FS and the corresponding IF/THEN fuzzy rules. In particular, a three-level of trapezoid membership functions corresponding to Low (L), Medium (M) and High (H) values, respectively, were used for the FS1-FS4, whereas a five-level of trapezoid membership functions corresponding to Very Low (VL), Low (L), Medium (M), High (H) and Very High (VH) values were adopted for the final FS5, increasing, this way, the resolution in the segmentation of the universe of discourse of the *AC*, *TP* and *ET* inputs and *QoI* output in the final FS5. Figure 34(a) depicts an indicative example of the membership functions used in the linguistic inputs and output of the fuzzy systems FS4 (left column) and FS5 (right column). Moreover, for each FS, a set of 120 IF/THEN fuzzy rules was defined, so to cover most of the possible combinations of the given inputs and output, accordingly, met in practice. Figure 34(b) illustrates an excerpt of the IF/THEN fuzzy rules corresponding to the FS5, defined through the Matlab software interface (2009b, The Mathworks, Inc., Natick, USA).





(b)

Figura 34 (a) An indicative example of the membership functions used in the linguistic inputs and output of the fuzzy systems FS4 (left column) and FS5 (right column); VL, L, M, H and VH correspond to Very Low, Low, Medium, High and Very High values, respectively; V: View, AD: Addition, AL: Alteration, AC: Action, TP: Time Period, ET: Engagement Time, QoI: Quality of Interaction. (b) A excerpt of the fuzzy rules corresponding to the FS5, defined through the Matlab software interface (The Mathworks, Inc., Natick, USA).

To further explain the relationship among the inputs and output of the FSs used in the *FuzzyQoI* scheme, the corresponding output surfaces for all combinations of inputs of each FS were calculated. An indicative example, referring to the output surfaces of FS4 (left column) and FS5 (right column), is given in Fig. 35. As it is apparent from the latter, there is a clear nonlinear relationship between the pairs of inputs and the corresponding output spanning the whole universe of discourse, for almost all cases of Fig. 35. A lower degree of nonlinearity (compared to the other ones) is noticed in the combination of $\{(TP, ET) \rightarrow QoI\}$, especially for $(TP, ET) < 0.65$ (Fig. 35: right column-

bottom). This means that *TP* and *ET* start to affect *QoI* when they exhibit quite significant values (closer to 1); otherwise, they converge *QoI* towards 0.5.

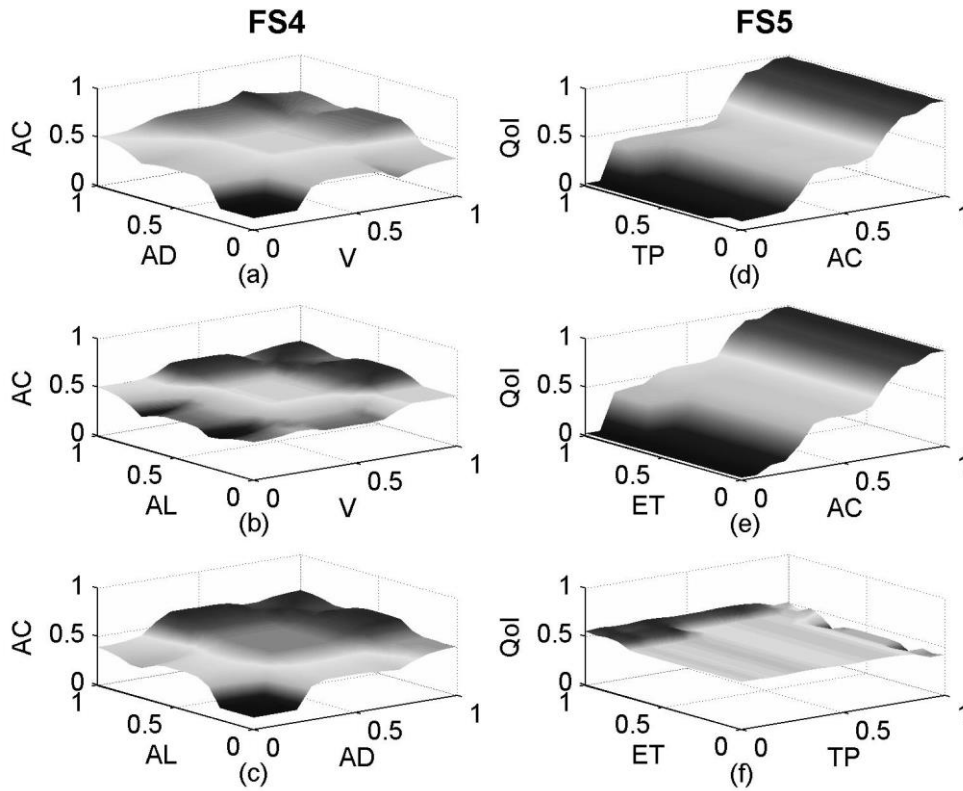


Figura 35 Output surfaces for all combinations of inputs of the fuzzy systems FS4 (left column, (a)-(c)) and FS5 (right column, (d)-(f)); V: View, AD: Addition, AL: Alteration, AC: Action, TP: Time Period, ET: Engagement Time, QoI: Quality of Interaction.

The use of the *FuzzyQoI* scheme for the evaluation of user's QoI, by means of a large number of variables (metrics), increases the accuracy and validity of the intelligent system under consideration. Moreover, despite of the number of the variables employed, the development of the *FuzzyQoI* inference procedure is still simple, as it is based on smaller structural units, i.e., the FSs, in a cascade mode. In this way, the knowledge acquisition procedure for the development of each FS knowledge base keeps its characteristics in tact; hence, the expert, by using a small number of variables, can easily describe the *FuzzyQoI* inference modules, i.e., the five FSs, which then produce a more complicated structure, yet beneficial to the quality of the final inference outcome.

The efficiency of the proposed *FuzzyQoI* model has been evaluated through its application to data drawn from a real-life LMS Moodle use case from higher education,

involving both professors and students, as thoroughly described in the succeeding section.

Method

Experimental validation of the FuzzyQoI model

LMS Moodle data and implementation issues

The LMS Moodle data for the validation of the proposed *FuzzyQoI* model were drawn from a b-learning environment related to five undergraduate courses (Sport Sciences, Ergonomics, Dance, Sport Management and Psychomotor Rehabilitation) offered by a public higher education institute (Faculty of Human Kinetics, Technical University of Lisbon, Portugal). The users of the LMS Moodle were both professors [75 in total, 49% male, aged from 24 to 54 yrs (mean \pm std = 47.19 \pm 8.8 yrs)] and students [1037 in total, 45% male, aged from 18 to 48 yrs (mean \pm std = 25.05 \pm 5.9 yrs)], all started to use LMS Moodle in the 2009/2010 academic year.

The data used here correspond to a 51-week LMS Moodle usage time-period (August 26, 2009-August 18, 2010), including 610775 interactions in total (94288 from professors and 516487 from students). For each LMS Moodle metric included in the category 'Action' (alone or combined with the category 'Module', see Table 21) logged by a user, a number from 1 to 12 was assigned, according to the correspondence of LMS Moodle metrics with the 12 input variables of FS1-FS3 (see Fig. 33 and Table 21). In order to accommodate any possible absence of users' interactions with the LMS Moodle for one day (or perhaps a couple of days) per week, the number of the daily data loggings belonging to the same category (see Table 21) per user was summed across the duration of one week; hence, setting the latter as the analysis time-unit. In accordance to this, the input variable *TP* of FS5 (see Fig. 33) was corresponded to a sequence of numbers from 1 to 51, whereas the values of the input variable *ET* of FS5 (see Fig. 33) were kept in seconds, as they were initially formatted by the LMS Moodle archiving engine. Since the universe of discourse of all (input/output) variables of the *FuzzyQoI* scheme ranges from 0 to 1 (see, for example, the horizontal axis of Fig. 34(a)), all derived input variable values per week were normalised to the corresponding maximum value across the analysed total time-period, i.e., 51 weeks, for each user. Furthermore, some distinct dates across the whole examined time-period were taken under

consideration to segment the latter; these are tabulated in Table 22. The resulted time-period sections (e.g., semesters, exams, interruptions) were used as landmarks to indentify any possible changes in the users' interaction behaviour (as expressed in the output of the *FuzzyQoI* model), correlated with a specific time-period section.

Tabela 22 The correspondence of distinct periods with the weeks of the whole examined time-period, taken under consideration for segmenting the latter.

Distinct period	Starting week	Ending week
Academic Year 2009/2010	2	46
Semesters		
1st	2	16
2nd	23	38
Exams		
1st period	18	23
2nd period	38	46
Interruptions		
Christmas	16	18
Carnival	24	25
Easter	30	31

The implementation of the whole analysis (realization of the *FuzzyQoI* model, data processing, graphical representation and statistical analysis of the results) was carried out in Matlab 2009b (The Mathworks, Inc., Natick, USA), using the *fuzzy logic toolbox*, the *statistics toolbox* and custom-made programming code. The archived data in the LMS Moodle repository were exported from `.xml` to `.xls` (Microsoft Excel format) and imported to the Matlab environment and archived as `.mat` files. The files created for the realisation of the *FuzzyQoI* model were in the form of `.fis`. It should be noted that all `.fis` files along with the custom-made code (in `.m` format) are available for free upon request from the first author.

The results from the analysis of the aforementioned LMS Moodle data with the proposed *FuzzyQoI* scheme are described in the succeeding subsections, both for the professors' and the students' case, respectively.

Results

Analysis results and justification

Professors' QoI

The contour plots of Fig. 36 depict the normalized *ET* used as a direct fuzzy input to the FS5 (see Fig. 33), along with the estimated fuzzy outputs from the five FSs, i.e., FS1-FS5 (see Fig. 33), of the *FuzzyQoI* model for the case of professors (sorted in an ascending order according to the date of their first access to the LMS Moodle) across the examined period (51 weeks). The normalized *ET* was selected as an example of the fuzzy inputs, since it is the one that affects the final level of the structure of the *FuzzyQoI* model, i.e., FS5, that outputs the estimated *QoI*. In all cases, each point corresponds to the pair (*x*-axis: week#, *y*-axis: professor#), whereas the greyscale intensity expresses the value of the specific fuzzy output within the range of [0, 1] for the specific pair. Moreover, the lines in parallel to *y*-axis are drawn at the specific weeks that define the time-period segmentation according to Table 22, so to facilitate visual grouping of the results at the specific time-period sections.

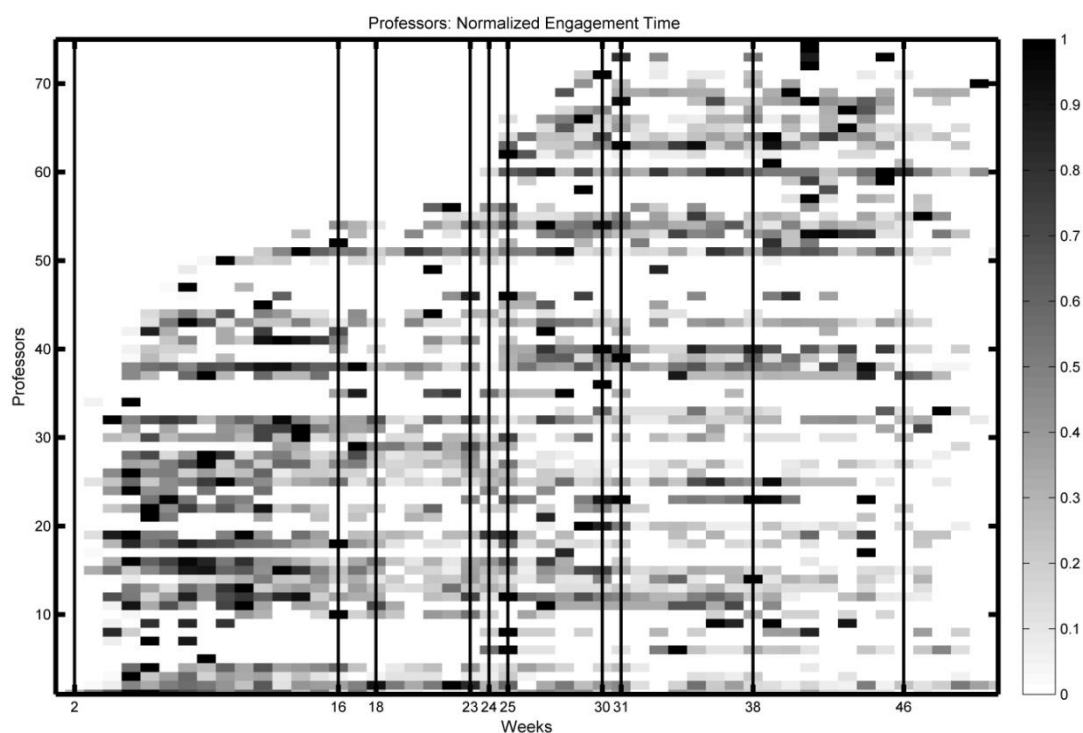
Focusing to each subfigure, Fig. 36(a) depicts the normalized *ET*, which follows a mixed pattern across the professors, with some of them to sustain their normalized *ET* at high levels, i.e., $ET \in [0.7, 1]$, for many consecutive weeks (e.g., the pairs (week#4:23, professor#38) and (week#25:50, professor#60)) and others to sporadically interact with the LMS Moodle and for a short period of time, i.e., $ET \in [0, 0.3]$, (e.g., the pairs (week#11, professor#47) and (week#8, professor#49)). Moreover, there is a noticeable delay in the interaction of the professors with the LMS Moodle across the time-period. In particular, approximately the 73% of them started interacting from the third week (one week after the beginning of the academic year, see Table 22) to the eighth week (middle of the first semester, see Table 22) and almost the rest of them started interacting after the 25th week (after the end of the Carnival, see Table 22), with some additional professors initializing their interaction towards the 30th week (just before Easter period, see Table 22). From the concentration of the high *ET* values of Fig. 36(a) it is clear that professors spent much time interacting with the LMS Moodle during the first semester (weeks 2-16), less during the first exams period (weeks 18-23), sufficient during the second semester (weeks 25-38) and enough during the second exams period (weeks 38-46), especially the 'newcomers' (professors#50:75).

Moving on to the next subfigures, Fig. 36(b) illustrates the estimated output V , Fig. 36(c) depicts the estimated output AD , whereas Fig. 36(d) shows the estimated output AL , derived from FS1, FS2 and FS3 (see Fig. 33), respectively. The results of Figs. 36(b)-(d) show that the estimated professors' interaction with the LMS Moodle regarding V , AD and AL covered almost all range of $[0.08, 0.9]$, revealing high diversity in the way they use LMS Moodle for these three interaction types; hence, a variety in their perception of LMS Moodle as an assistive tool in their teaching activities. Moreover, from these interaction types, it seems that AD (Fig. 36(c)) is the professors' interaction that exhibits the most concentrated high values across the whole time-period, followed by the AL (Fig. 36(d)), leaving behind the V (Fig. 36(b)). This shows that professors mainly focused at the provision to the LMS Moodle with educational material and updated versions of it, rather than using it, in parallel, as a monitoring system. In addition, the delay in the professors' interaction with the LMS Moodle across the time-period noticed in ET (Fig. 36(a)) is also reflected in all three estimated outputs. It is noteworthy that there is no time-period (even one week) in which all professors interact (in terms of V , AD and AL) at the same time, while there is a tendency from the professors to follow a sporadic attitude in their interaction (in terms of separately considering V , AD and AL) rather than a continuous one across the whole examined time-period.

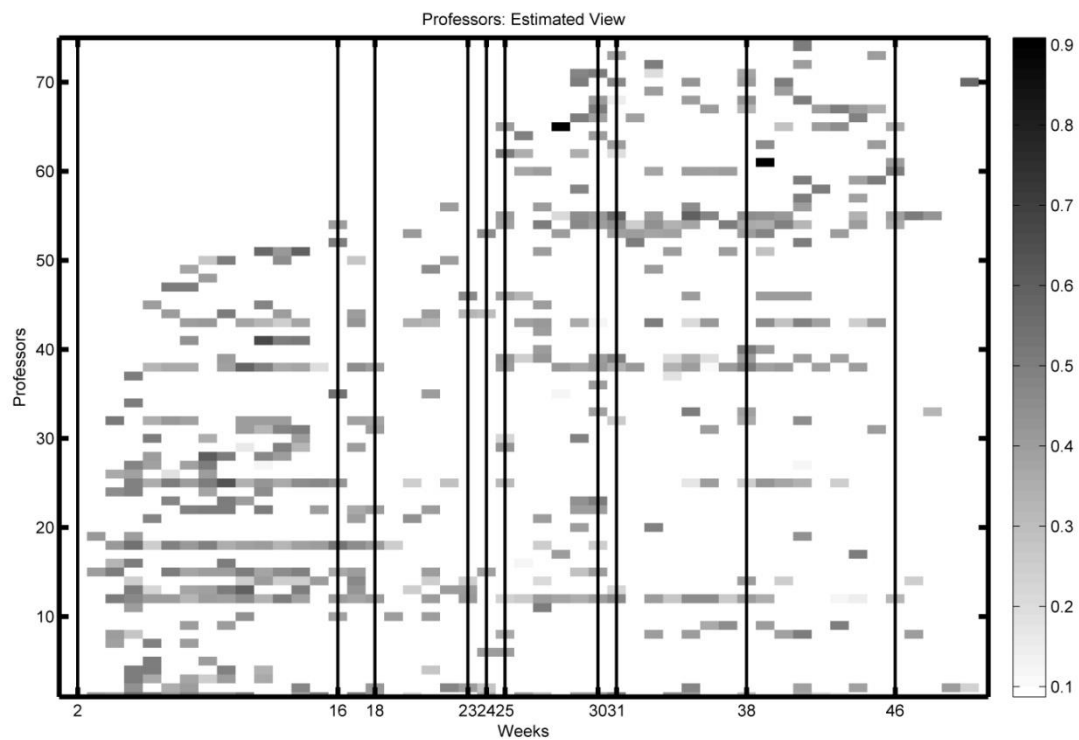
Figure 36(e) depicts the estimated output AC from the FS4 (see Fig. 33), lying within the range of $[0.1, 0.65]$. The reduction noticed at the highest estimated AC value, compared to the highest ones when separately considering V , AD and AL , is due to the combination of the latter as inputs to the FS4 and to their nonlinear interconnection by its fuzzy rules (see Fig. 35(a)-(c)). The professors' interaction with the LMS Moodle in terms of AC reflect, in a way, the aforementioned characteristics seen in the estimated V , AD and AL , e.g., the delay pattern in the interaction; it seems, however, that, at the AC domain, a combination of both sporadic and continuous interaction by the professors with the LMS Moodle coexists. This is expressed by the singularity of pairs seen with high AC values, along with the 'ridge'-like lines that correspond to sustained high AC values for the same professor across some period of time, for example, the pairs of (weeks#3:18, professor#11) and (weeks#27:37, professor#11). Finally, Fig. 36(f) depicts the estimated output QoI from the FS5 (see Fig. 32), lying within the range of $[0.1, 0.59]$. As it is seen from Fig. 36(f), the professors' estimated QoI values are medium (around 0.50) in many cases, yet there ones where QoI gets lower values (<0.3)

and ones with even lower values (<0.2). The 'ridge'-like lines seen at the AC domain are boosted here, whereas the singularity of pairs seen with significant *QoI* values is reduced, as there are many cases where the *QoI* value is sustained significant for more than one week (e.g., located at the time periods of 18-23 and 38-46 weeks).

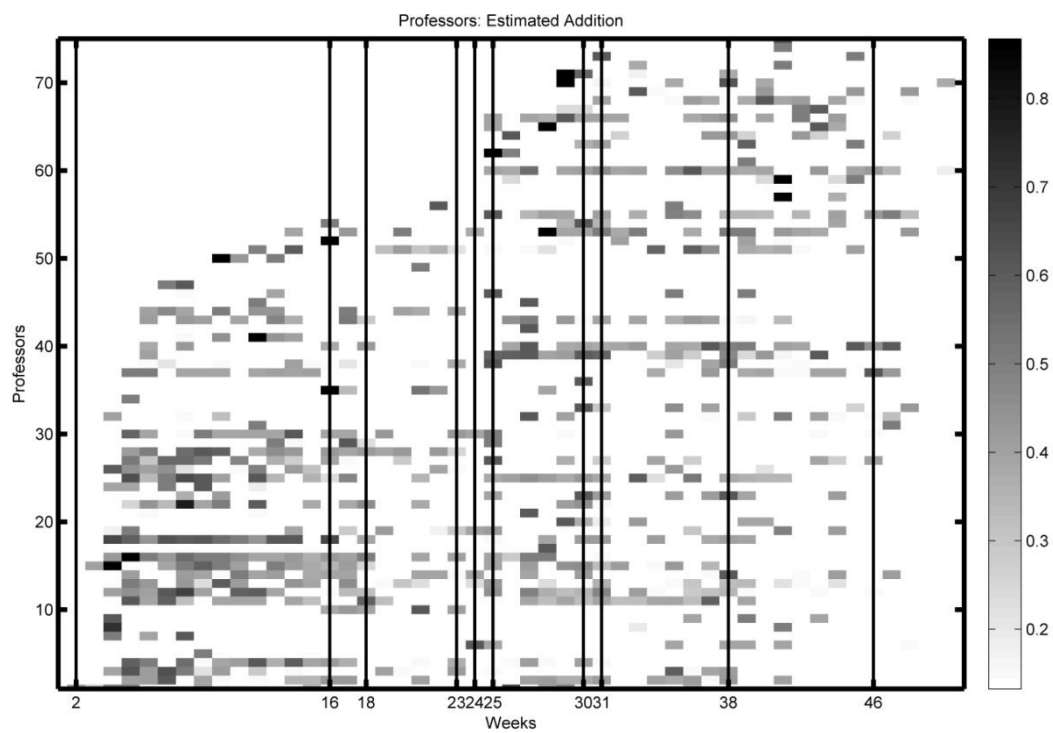
The derived *QoI* domain of Fig. 36(f) can serve as monitoring space of the quality of interaction for *each single* professor across the whole examined time-period, providing a means for setting an evaluation process that could activate possible metacognitive procedures towards more efficient incorporation of LMS Moodle in their activities as educators.



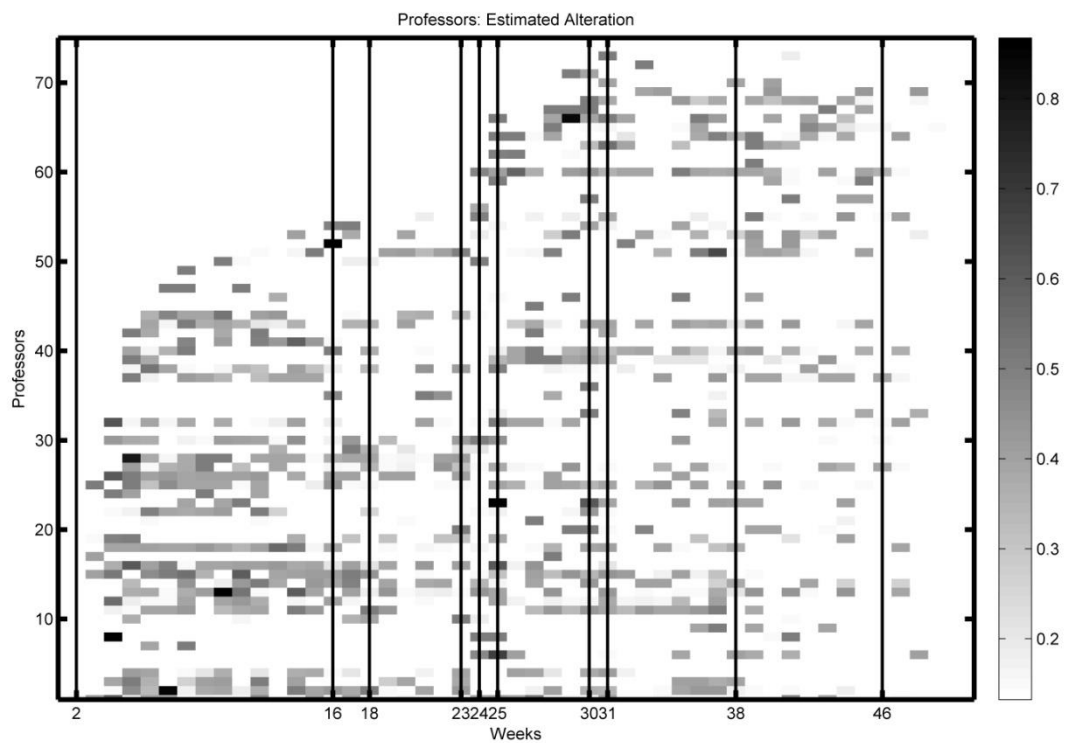
(a)



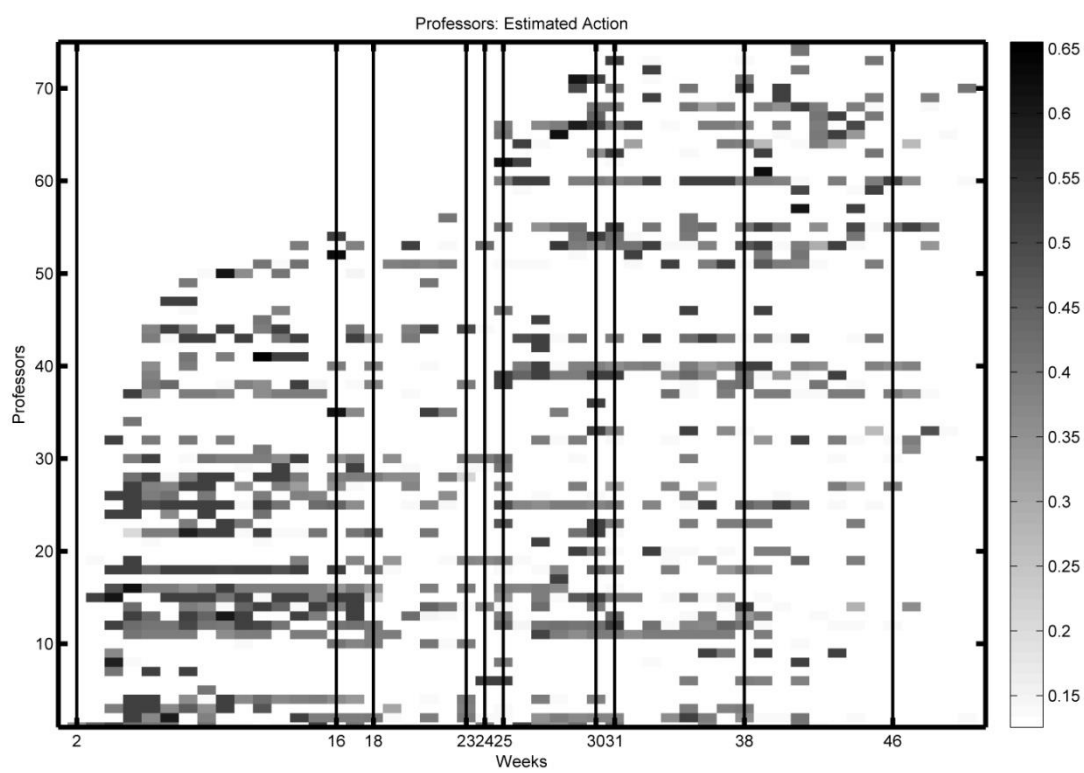
(b)



(c)



(d)



(e)

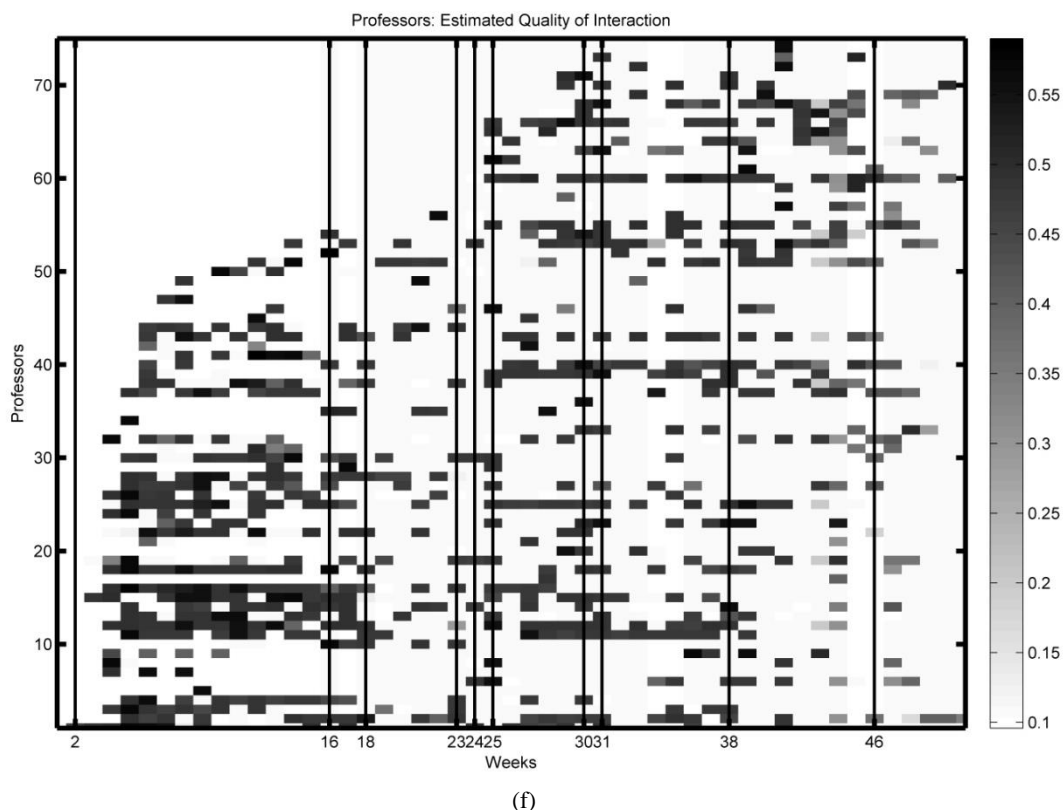


Figura 36 The normalized Engagement Time (ET) input of the fuzzy system FS5 (see Fig. 33), along with the estimated fuzzy outputs from the FS1-FS5 (see Fig. 33) for the case of professors across the examined time-period (51 weeks). (a) Normalized ET, (b) View (V), (c) Addition (AD), (d) Alteration (AL), (e) Action (AC), (f) Quality of Interaction (QoI). The vertical lines denote the specific weeks that define the time-period segmentation according to Table 22.

The five subplots of Fig. 37 show the mean value (solid middle line) \pm std (gray area) of the estimated fuzzy outputs of FS1-FS5, respectively, averaged across the professors, revealing a *group-like* tendency of their interaction with the LMS Moodle across the examined time-period. Note that in Fig. 37, only the five estimated fuzzy outputs of the *FuzzyQoI* model are considered and not any input (like the normalized *ET* in Fig. 36), as these express the model response to all inputs and reveal its global efficiency. From a general inspection of Fig. 37 it is clear that, as a group, teachers show a low-towards-moderate interaction (in all estimated parameters the mean value lies within [0.1, 0.2]), which depends on the time-period segmentation (see Table 22). Note that the low mean values of Fig. 37 are mainly due to professors' time-delayed and discontinued interaction seen in Fig. 36, so in the averaging across professors, often, the lower values dominate to the higher ones. Focusing at the estimated mean *QoI* (Fig. 37-bottom), since

it is the final output of the *FuzzyQoI* model, there is, as it was expected, a noticeable increase at the beginning of the academic year (week 2) and a gradual reduction at the end of it (after week 46). Moreover, the achieved mean *QoI* after week 2 peaks around week 4 (with a simultaneous increase of the std values) and it is almost sustained at this level until the end of the first semester (week 16) and even during the Christmas period (weeks 16-18), just before the beginning of the first exams period (week 18). In the latter (weeks 18-23), the mean *QoI* is reduced, along with the corresponding std values, showing, thus, a kind of common behaviour among the professors regarding their less effective interaction with the LMS Moodle during the first exams period. This behaviour, however, is then altered, with the mean *QoI* exhibiting a peak during the Carnival period (weeks 24-25), sustained high (with small fluctuations) from the beginning of the second semester (week 23) until the end of the Easter period (weeks 30-31). Then, it is reduced for a while (until week 34), increasing again up to an almost constant value until the end of the semester (week 38). At the second exams period that follows (weeks 38-46), professors exhibit a gradual decrease (with small fluctuations at the beginning of this time-period) in their mean *QoI*, which becomes more evident (with a noticeable decrease in the std values revealing a common attitude of professors) after week 46, where probably summer vacations start.

Monitoring of the alterations of the mean *QoI* and the corresponding std across the whole time-period can assist the acquisition of the dynamic underlying attitude of the professors as a group, regarding their effective interaction with the LMS Moodle. This, then, could be used as an informative parameter that could evoke initiatives towards rethinking of the value and efficiency of the LMS-based b-learning environment, both by the educators, the LMS designers and education policy makers.

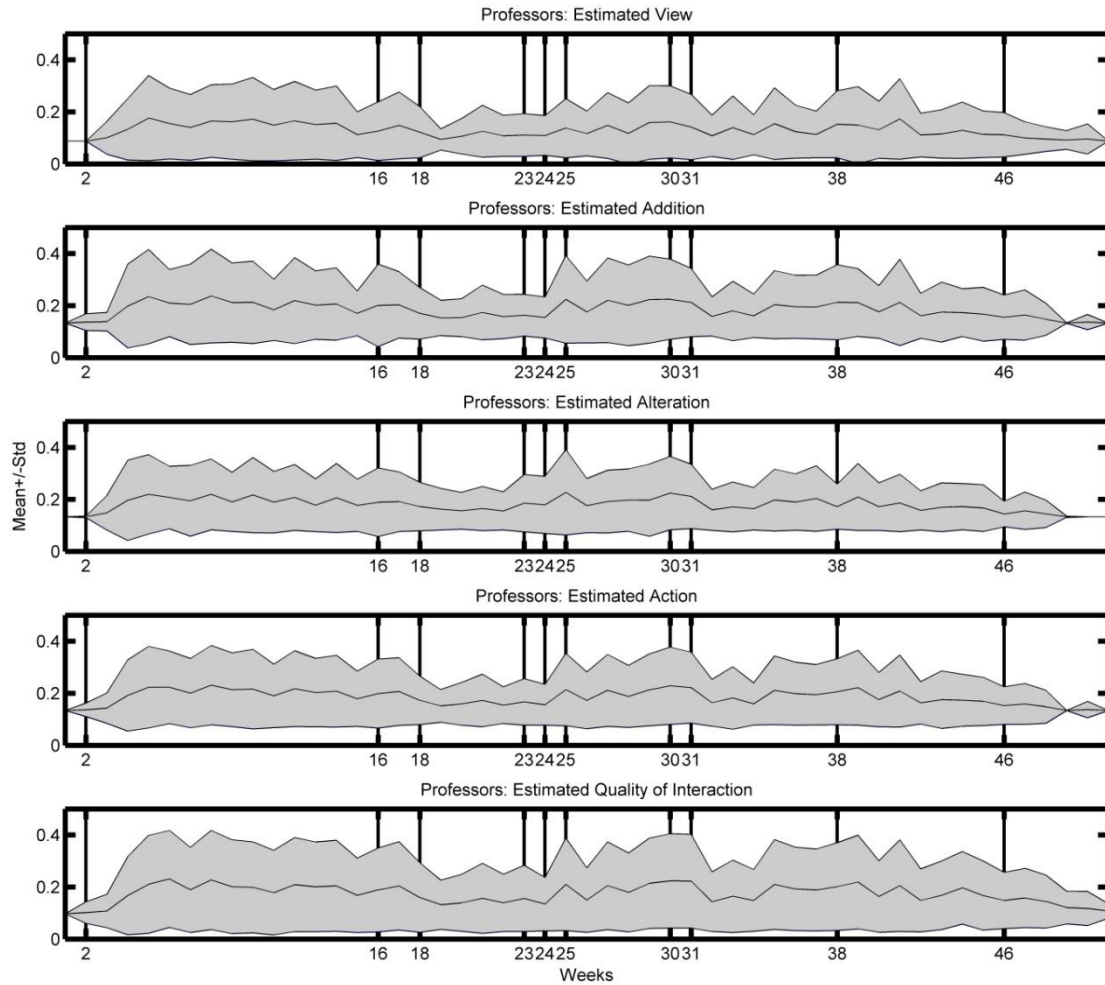


Figura 37 The mean value (solid middle line) \pm std (gray area) of the estimated fuzzy outputs (from top to bottom: View (V), Addition (AD), Alteration (AL), Action (AC), Quality of Interaction (QoI)), of FS1-FS5, respectively, averaged across the professors. The vertical lines denote the specific weeks that define the time-period segmentation according to Table 22.

Students' QoI

Similarly to the professors' case, the contour plots of Fig. 38 illustrate the normalized *ET* used as a direct fuzzy input to the FS5 (see Fig. 33), along with the estimated fuzzy outputs from the five FSs, i.e., FS1-FS5 (see Fig. 33), of the *FuzzyQoI* model for the case of students (sorted in an ascending order according to the date of their first access to the LMS Moodle) across the examined period (51 weeks). It should be noted that, due to the significantly higher number of students (1037) compared to that of professors (75), the contour plots of Fig. 38 exhibit higher resolution in the y-axis than that of Fig. 36, accordingly. Following the same fashion of the latter, Fig. 38(a) shows the

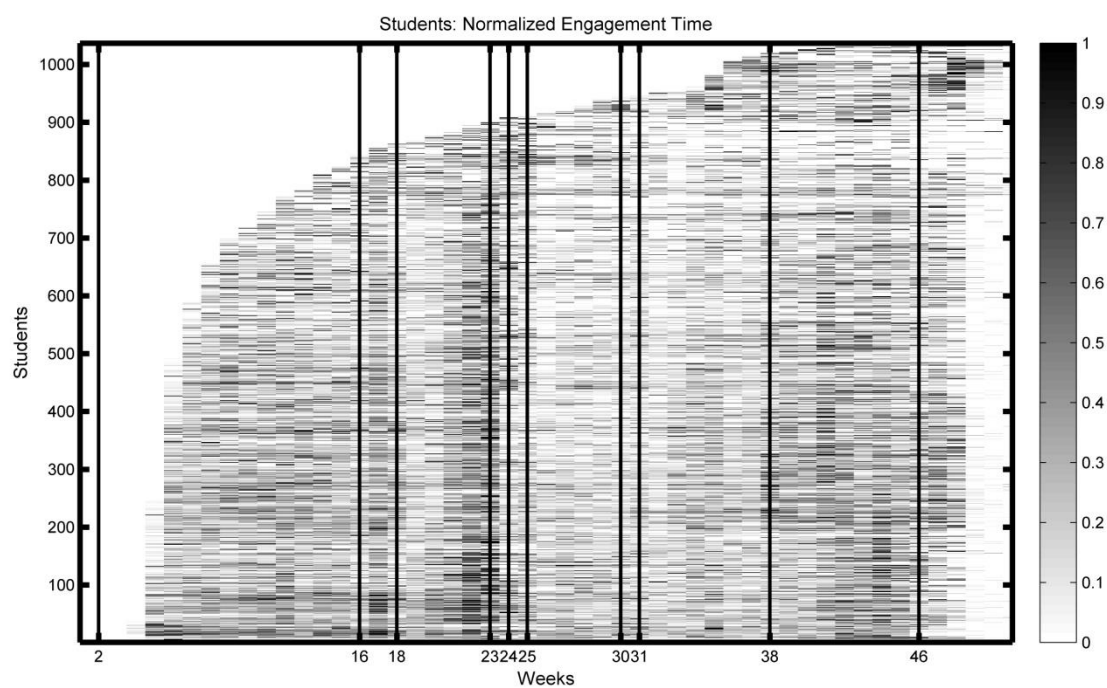
normalized *ET* input to the FS5 (see Fig. 33), whereas Figs. 38(b)-(d) illustrate the estimated outputs *V*, *AD* and *AL*, respectively, derived from FS1, FS2 and FS3 (see Fig. 33), correspondingly, for the case of students. The exemplified normalized *ET* input (Fig. 38(a)) and all three estimated outputs (Figs. 38(b)-(d)) reveal a delay in the students' interaction with the LMS Moodle across the time-period, resembling the behaviour of professors (see Fig. 36). In particular, approximately the 4.8% of them started interacting in the fourth week (two weeks after the beginning of the academic year, see Table 22), followed by a steep increase in the period of the first seven weeks (~21.2% at week 5; ~48.2% at week 6; ~56.9% at week 7), which is then smoothed to a gradual increase; hence, until the end of the first semester (week 16, see Table 22), the ~79% of the students started their interaction with the LMS Moodle, reaching the ~89.6% in the two thirds of the second semester (week 35, see Table 22). In the latter week, a more abrupt increase is noticed, so at the beginning of the second exams period (week 38, see Table 22), 100% of the students has been engaged with the LMS Moodle in their learning activities. This shows that for around 10% of the students, the main motivation to initiate their interaction with the LMS Moodle was, probably, their perception that the latter was only useful during the second exams period. From the distribution of the high *ET* values of Fig. 38(a) it is derived that students spent sufficient time interacting with the LMS Moodle during the first semester (weeks 2-16), more during the Christmas period (weeks 16-18) and towards the end of the first exams period (weeks 20-23), less during the most part of the second semester (weeks 25-35) and enough just before (weeks 35-38), during the second exams period (weeks 38-46) and even after up to week 49 (mid summer period), especially the 'newcomers' (students#920:1037). Unlike the case of professors, the normalized *ET* follows a more unified pattern across the students, with most of them exhibiting values sustained above middle and towards high levels, i.e., $ET \in [0.5, 1]$, for many consecutive weeks.

Continuing with the results of Figs. 37(b)-(d) it is evident that, similar to the case of professors, the estimated students' interaction with the LMS Moodle regarding *V*, *AD* and *AL* covered almost all range of $[0.08, 0.9]$, revealing high diversity in the way they use LMS Moodle for these three interaction types and, thus, a variety in their perception of LMS Moodle as an assistive tool in their learning activities. Moreover, from these interaction types, it seems that *V* (Fig. 38(b)) is the students' interaction that exhibits the most concentrated high values across the whole time-period, followed by the *AL* (Fig. 38(d)), leaving behind the *AD* (Fig. 38(c)). This shows that students primarily focused

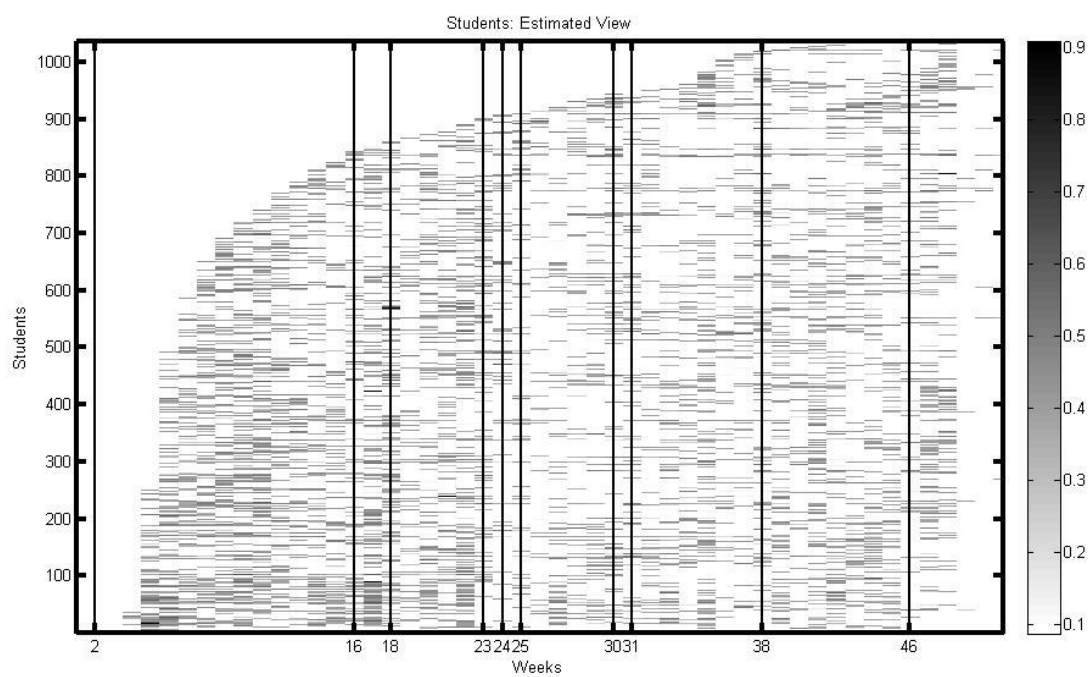
at the use of the LMS Moodle as a monitoring system and then as a material update and addition one. It is noteworthy that there is a tendency from the students to follow a quite sporadic attitude in their interaction in terms of separately considering *AD* only, which is less when considering *AL* and even lesser when considering *V*, in which they exhibit a quite a continuous attitude across the whole examined time-period. Furthermore, a concentration of *AL* high values is noticed at the week each student initially interacted with the LMS Moodle system (Fig. 38(d)), showing a kind of customization process initiated by each student to his/her system preferences. A concentration of these *AL* high values is also noticed at the beginning of the second semester, as well, especially after the end of the Carnival period (Fig. 38(d)-week 25, see Table 2), probably due to their participation in new courses compared to the ones of the first semester.

Figure 38(e) depicts the estimated output *AC* from the FS4 (see Fig. 23), lying, as in the professors' case, within the range of [0.1, 0.65], exhibiting a reduction at the upper *AC* bound value, compared to the ones when separately considering *V*, *AD* and *AL*, as the result of the nonlinear interconnection of the latter by the fuzzy rules of FS4 (see Fig. 35(a)-(c)). The students' interaction with the LMS Moodle in terms of *AC* reflect the delay pattern seen in the estimated *V*, *AD* and *AL*. In addition, the continuation pattern seen in *V* and *AL* is also expressed at the *AC* domain, as there are enough sustained high *AC* values for the same students across some period of time, for example, the pairs of (weeks#4:48, students#9:98). Finally, Fig. 38(f) depicts students' estimated output *QoI* from the FS5 (see Fig. 33), lying within the range of [0.1, 0.59]. As it is seen from Fig. 37(f), the students' estimated *QoI* values are medium (around 0.50) in many cases, with some cases even exceeding 0.55 (e.g., the pairs of (week#5, students#5,13:14,17,19)), yet there are ones where *QoI* gets lower values (<0.3) and ones with even lower values (<0.2). Nevertheless, there are many cases where the *QoI* value is sustained significant for more than one week across students, with distinct examples at the end of the first exams period (weeks 21:23) and even more at the time-period that starts after the half of the second exams period (week 43) and extends up to the middle of the summer period (week 49).

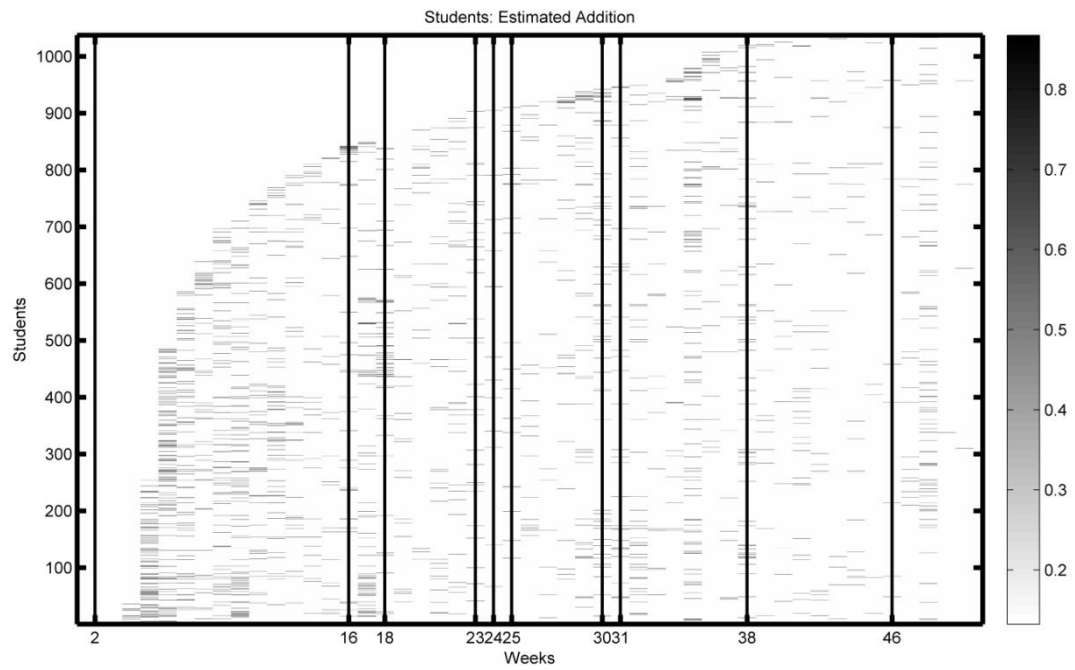
Similarly to the case of professors, the derived *QoI* domain of Fig. 38(f) can also serve as monitoring space of the quality of interaction for *each single* student across the whole examined time-period, initiating evaluation processes that, in turn, could promote possible metacognitive procedures towards more efficient incorporation of the LMS Moodle in their activities as learners.



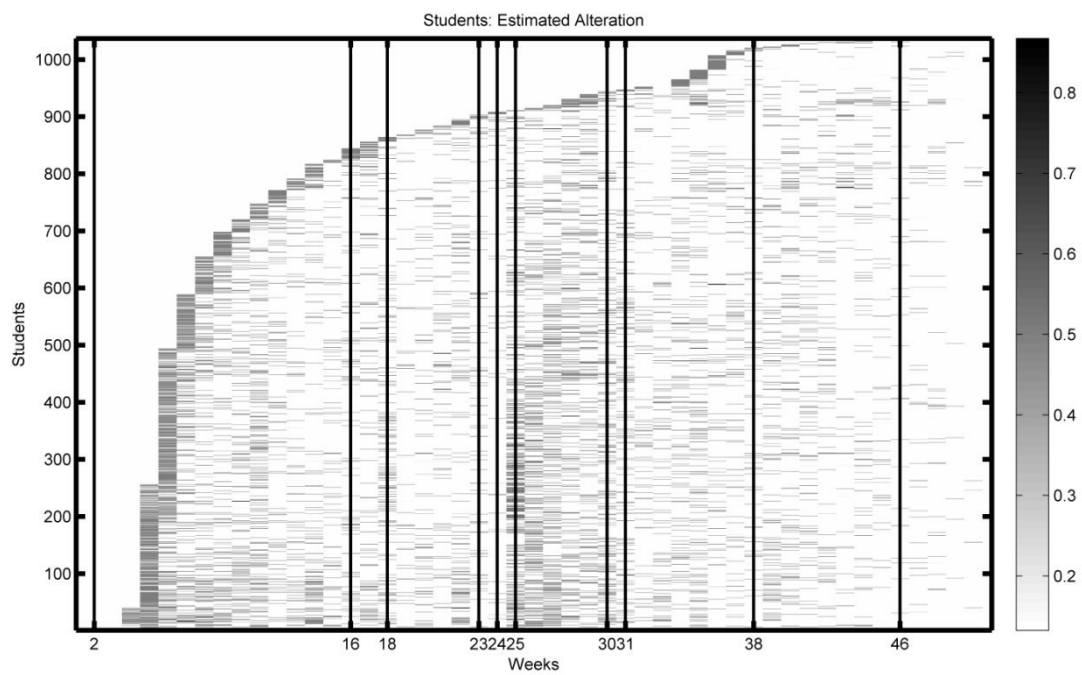
(a)



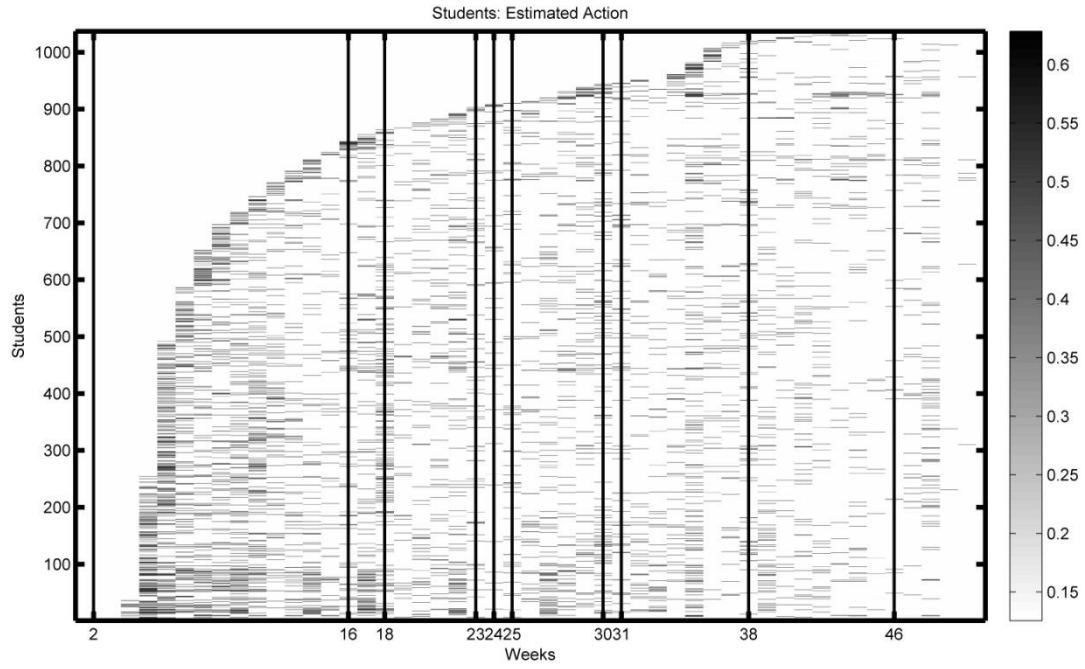
(b)



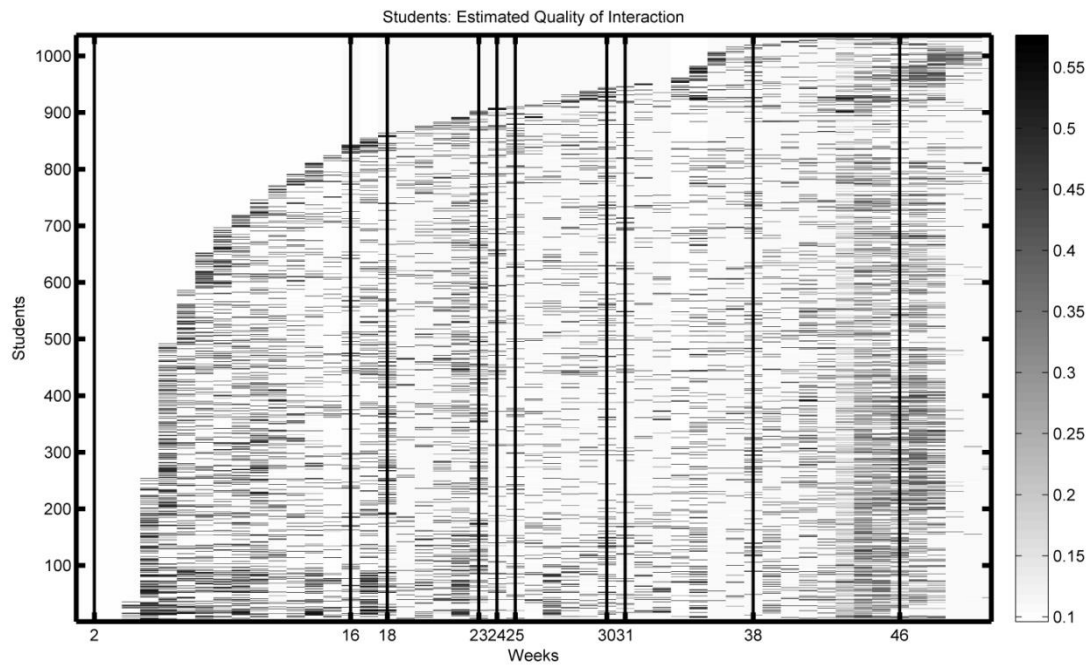
(c)



(d)



(e)



(f)

Figura 38 The normalized Engagement Time (ET) input of the fuzzy system FS5 (see Fig. 33), along with the estimated fuzzy outputs from the FS1-FS5 (see Fig. 33) for the case of students across the examined time-period (51 weeks). (a) Normalized ET, (b) View (V), (c) Addition (AD), (d) Alteration (AL), (e) Action (AC), (f) Quality of Interaction (QoI). The vertical lines denote the specific weeks that define the time-period segmentation according to Table 22.

The *group-like* tendency of students' interaction with the LMS Moodle across the examined time-period is illustrated at the five subplots of Fig. 39, which show the mean value (solid middle line) \pm std (gray area) of the estimated fuzzy outputs of FS1-FS5, respectively, averaged across the students. Similarly to Fig. 37, only the five fuzzy outputs of the *FuzzyQoI* model are considered in Fig. 38. From an overview of the latter it is clear that, as a group, students show a low-towards-moderate interaction (in all estimated parameters the mean value lies within [0.1, 0.2]), which depends on the time-period segmentation (see Table 22). Note that the low mean values of Fig. 39 are mainly due to students' time-delayed and merely discontinued interaction seen in Fig. 37, so in the averaging across students, frequently, the lower values dominate to the higher ones. Placing the focus at the estimated mean *QoI* (Fig. 39-bottom), being the final output of the *FuzzyQoI* model, there is a noticeable increase just after the beginning of the academic year (week 4) and, unexpectedly, a gradual reduction at the mid of the summer period (after week 49) and not at the end of the academic year (week 46). Following the curve of the achieved mean *QoI*, after week 4 it peaks around week 7 (with a simultaneous increase of the std values) and it is almost sustained at this level until the end of the first semester (week 16) at which is then reduced. During the Christmas period that follows (weeks 16-18) it exhibits another peak, showing that students interacted more efficiently with the LMS Moodle within the holiday period. At the beginning of the first exams period (week 18), the mean *QoI* is reduced, along with the corresponding std values, showing, thus, a kind of common behaviour among the students regarding their less effective interaction with the LMS Moodle when the first exams period started. This behaviour, however, is then altered, with the mean *QoI* exhibiting a peak close to the end of the first exams period (week 22), showing that, probably, the exams gradually motivated the students to increase their effective interaction with the LMS Moodle. During the Carnival period that follows (weeks 24-25) the mean *QoI* reduces again and it is sustained almost constant (with small fluctuations) until the two thirds of the second semester (week 35), where it exhibits a local peak, possibly due to the students' preparation for the second exams period that follows. In the latter, the same pattern of the mean *QoI* noticed at the first exams period is also repeated here, yet with a more intensive way, i.e., there is a gradual increase towards higher values at the end of the second exams period (week 46), which is also extended for three weeks further until week 49. This behaviour is totally different than the inactive one seen in the professors' case after week 46, showing a kind of echoed

vigilance interacting with the LMS Moodle stemmed from the second exams period. After week 49, the mean *QoI* quickly declines to a low value (along with the corresponding std values, revealing a common attitude of students) until the end of the examined time-period (week 51).

From the above it is clear that the dynamic nature of the students' attitude as a group, regarding their effective interaction with the LMS Moodle, is effectively monitored through the alterations of the mean *QoI* and the corresponding std across the whole time-period. Based on the latter, an overview of the students' interaction trend as LMS-mediated learners is feasible; this, then, could be correlated with the professors' one, as it is described in the succeeding subsection.

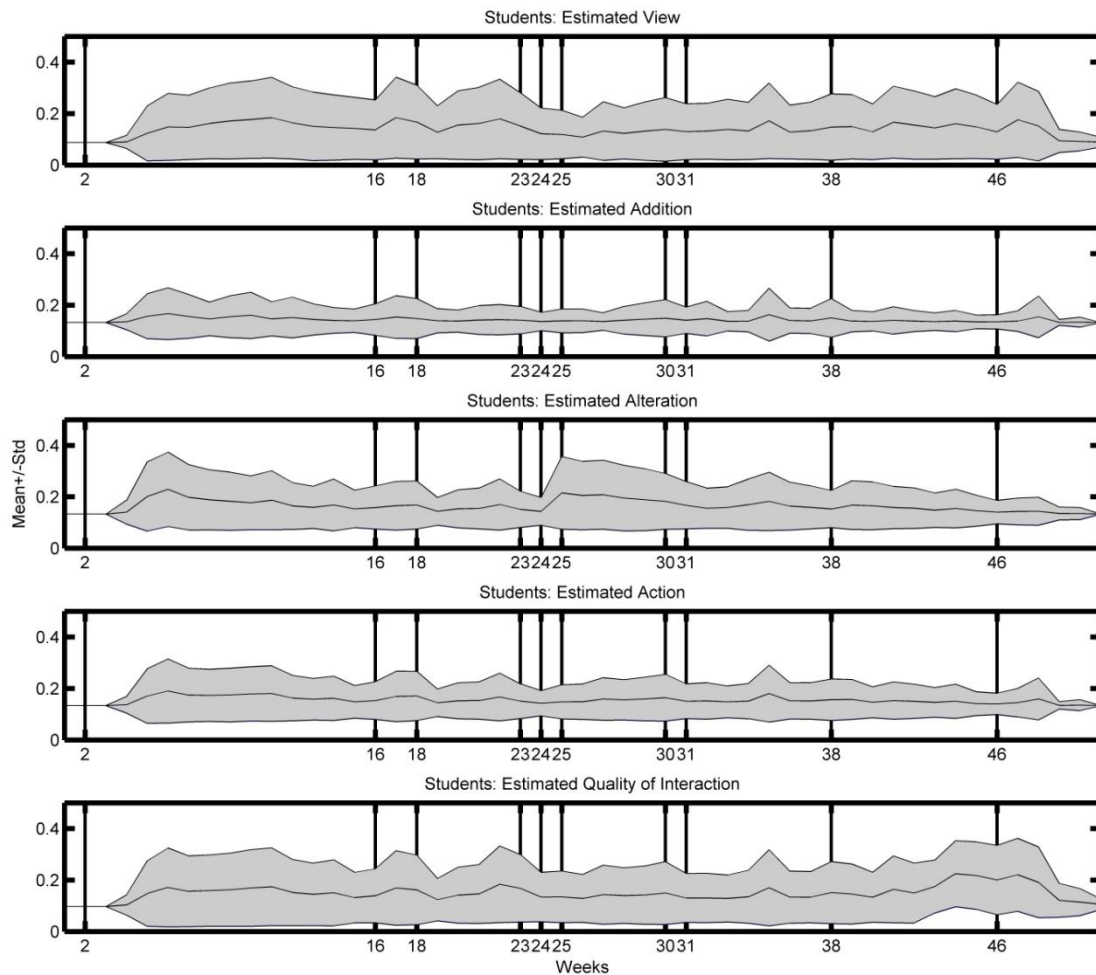


Figura 39 The mean value (solid middle line) \pm std (gray area) of the estimated fuzzy outputs (from top to bottom: View (V), Addition (AD), Alteration (AL), Action (AC), Quality of Interaction (*QoI*)), of FS1-FS5, respectively, averaged across the students. The vertical lines denote the specific weeks that define the time-period segmentation according to Table 22.

Correlation and cross-correlation analysis results

Stemming from the results of Figs. 37 and 39, a correlation analysis that explored any possible association between the mean values of the estimated *FuzzyQoI* model variables, i.e., *V*, *AD*, *AL*, *AC* and *QoI*, from professors' and students' classes for the examined time-period was carried out. In particular, the correlation coefficient r accompanied with the probability of false alarm p , which denotes the statistical significance⁵⁶ of the estimates of r , were estimated⁵⁷ for: (a) the total time-period (weeks 1-51), (b) the academic year (weeks 2-46), (c) the 1st semester (weeks 2-16), (d) the 2nd semester (weeks 23-38), (e) the 1st exams period (weeks 18-23), and (f) the 2nd exams period (weeks 38-46); the derived results are tabulated in Table 23 (values in bold denote statistically significant estimates of r ($p < 0.05$)). From Table 23 it is apparent that the time-period segmentation affects the correlation between the average *QoI* from professors and students, i.e., the correlation of their behaviour as a group. In particular, when no time-period segmentation is adopted, all estimated *FuzzyQoI* model variables exhibit statistically significant r values between the two classes (professors and students), ranging from 0.3640 (*QoI*) up to 0.7209 (*AL*). The same trend holds when the academic year is considered, yet with a reduction in the r values in all variables, ranging from 0.3019 (*QoI*) up to 0.6385 (*AL*). This situation is reversed when the 1st semester is only considered, as there is a significant increase in the r values in all variables, ranging from 0.6790 (*AD*) up to 0.8289 (*QoI*). When considering the 2nd semester, however, there is only one statistically significant estimate of r that corresponds to *AC* (0.5456), whereas, there is no statistically significant estimate of r for any variable during the 1st exams period. The latter, nevertheless, is altered during the 2nd exams period, where three variables exhibit strong r values ranging from 0.6799 (*AD*) up to 0.8523 (*AC*).

The aforementioned correlation results show that professors and students exhibited, in general, a similar pattern in their interaction with the LMS Moodle, especially during the 1st semester, where their mean *QoI* values are strongly correlated ($r = 0.8289$).

⁵⁶ The p value is computed by transforming the correlation to create a t statistic having $N - 2$ degrees of freedom, where N is the length of the variables matrices (in our case $N = 51$, corresponding to the number of examined weeks). Moreover, to further justify the reliability of the r estimates, lower and upper bounds for a 95% confidence interval for each coefficient r are computed (not included in Table 23), based on an asymptotic normal distribution of $\frac{1}{2} \log\{\frac{1+r}{1-r}\}$, with an approximate variance equal to $1/(N - 3)$.

⁵⁷ The `corrcoef.m` Matlab code was used for the estimation of (r, p) .

This could probably be explained by the fact that, for both groups, this was the first time (year 2009) they were involved in the environment of b-learning via the LMS Moodle. As they were getting more acquainted with the latter, however, they started deviating from this common pattern, causing totally uncorrelated attitude during the 1st exams period. This trend was almost sustained similar during the 2nd semester, yet altered during the 2nd exams period, implying the existence of a kind of pattern convergence, yet not in the one of the mean *QoIs*. This could probably be the result of the accumulation of 'newcomers' in both groups at that period (see Figs. 36 and 38), mimicking, in a way, the behaviour of the 'old hands' users during the 1st semester.

In order to further elaborate on the association in the delay pattern between professors and students, the correlation coefficient between the two delay curves, derived by following the initial nonzero *QoI* value⁵⁸ for each group-user in the domain of Fig. 35(f) (professors' delay curve) and Fig. 38(f) (students' delay curve), was estimated. The latter was found equal to $r = 0.9571$ ($p = 5 \times 10^{-28}$), showing a highly significant correlation in the delay pattern between professors and students. This could be explained as a kind of mirroring between professors and students, as the former act as the initial input to the LMS Moodle that then energises the latter to respond.

Finally, to examine any possible delays in the derived *QoIs* (matrix) and mean *QoI* curves (vector) between professors and students, 2-D and 1-D cross-correlation analysis took place⁵⁹, respectively. In the latter, the two matrices (vectors) are compared about their similarity via a lag-shifting process and the time lag that corresponds to the maximum of the derived cross-correlation denotes the time delay between the cross-correlated matrices/vectors. Here, the time-lag resolution was one week and the horizontal shifting process was realised in both directions (positive/negative lags). The resulted 2-D and 1-D cross-correlations, i.e., $CC^{2D}(i, j)$ and $CC^{1D}(i)$ with $0 \leq i < 101$ ($= 51 + 51 - 1$) and $0 \leq j < 1111$ ($= 1037 + 75 - 1$), are depicted in Fig. 40(a) and (b), respectively. As it is clear from both subfigures, the maximum values in the overwhelming majority of $CC^{2D}(i, j)$ and the one in $CC^{1D}(i)$ lie at zero-lag, indicating absence of any delay between the derived *QoIs* and mean *QoI* curves

⁵⁸ Apparently, these two delay curves could be derived from all subfigures of Figs. 36 and 38; the domain of *QoI* was selected here as it is the final output of the *FuzzyQoI* model. This was the same reason for using the domain of *QoI* and its mean *QoI* curve in the cross-correlation analysis that follows.

⁵⁹ The `xcorr2.m` and `xcorr.m` Matlab codes were used for the estimation of 2-D and 1-D cross-correlations, respectively. For analytical mathematical definitions and explanations of 1-D/2-D cross-correlation the reader could refer to <http://www.mathworks.com/help/signal/ref/xcorr.html> and <http://www.mathworks.com/help/signal/ref/xcorr2.html>, respectively.

between professors and students. This finding reveals almost an immediate reflective response of the students to the professors' stimuli at the LMS Moodle space.

Tabela 23 The correlation coefficient of the mean values of the estimated *FuzzyQoI* model variables along with the probability of false alarm (r, p) between professors' and students' classes for the examined time-period (in weeks). Values in bold denote statistically significant estimates of r ($p < 0.05$).

<i>FuzzyQoI</i> model estimated variable*	(r, p)					
	Examined period (weeks)**					
	Total (1-51)	Academic year (2-46)	1 st Semester (2-16)	2 nd Semester (23-38)	1 st Exams Period (18-23)	2 nd Exams Period (38-46)
View (<i>V</i>)	(0.4947, 0.0002)	(0.4277, 0.0034)	(0.7022, 0.0035)	(0.3976, 0.1272)	(0.6196, 0.1896)	(0.4691, 0.2027)
Addition (<i>AD</i>)	(0.5559, 0.00002)	(0.5346, 0.0002)	(0.6790, 0.0054)	(0.2679, 0.3158)	(0.6725, 0.1433)	(0.6799, 0.0439)
Alteration (<i>AL</i>)	(0.7209, 2.4 $\times 10^{-9}$)	(0.6385, 2.3 $\times 10^{-6}$)	(0.6876, 0.0046)	(0.4776, 0.0613)	(-0.1575, 0.7658)	(0.7731, 0.0146)
Action (<i>AC</i>)	(0.6927, 1.7 $\times 10^{-8}$)	(0.6268, 4 $\times 10^{-6}$)	(0.7791, 0.0006)	(0.5456, 0.0288)	(0.3295, 0.5236)	(0.8523, 0.0035)
Quality of Interaction (<i>QoI</i>)	(0.3640, 0.0086)	(0.3019, 0.0438)	(0.8289, 0.0001)	(0.2648, 0.3216)	(0.3807, 0.4566)	(-0.1361, 0.7270)

* Mean value across users.

**Interruptions: Christmas (weeks 16-18); Carnival (weeks 24-25); Easter (weeks 30-31).

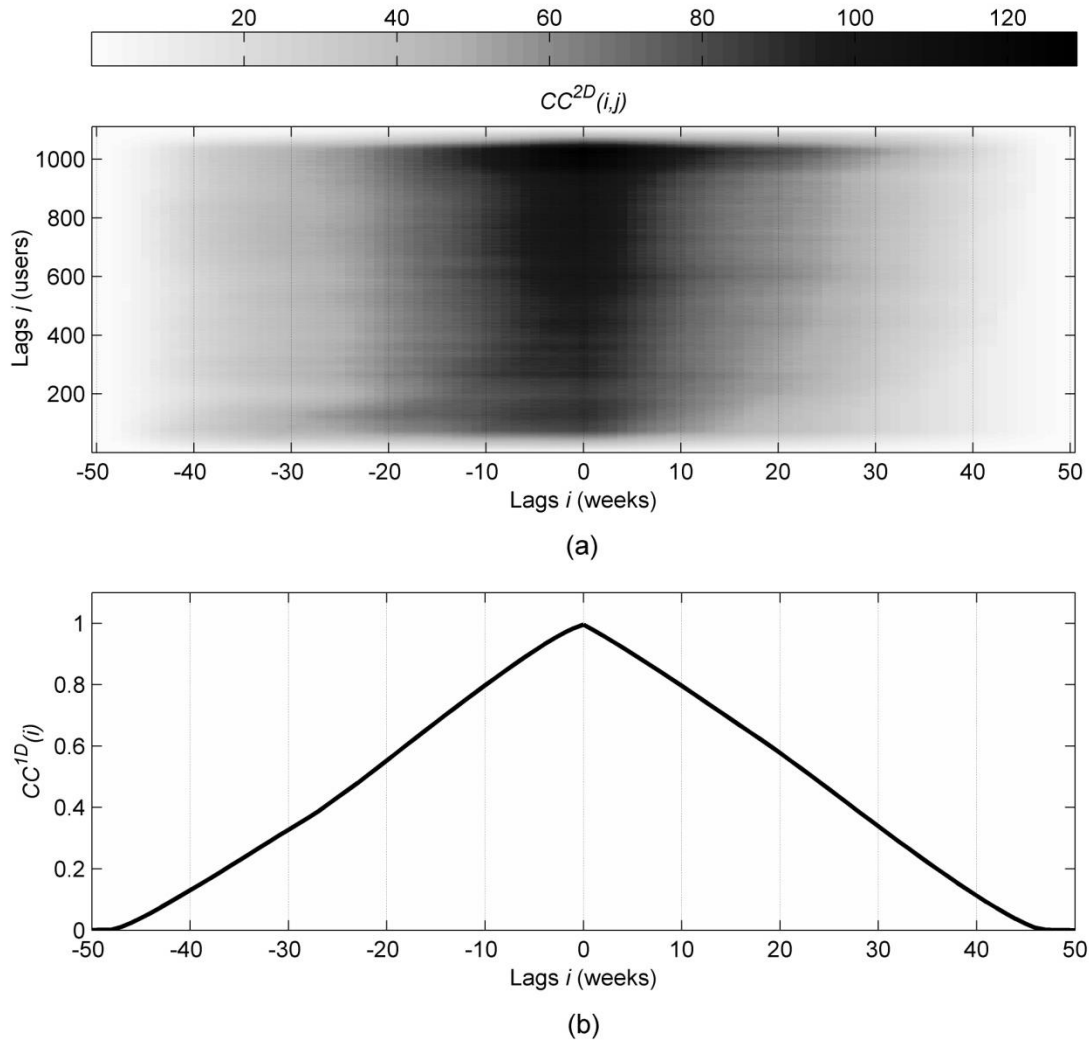


Figura 40 (a) 2-D cross-correlation $CC^{2D}(i,j)$ between the derived *QoIs* from professors and students. (b) 1-D cross-correlation $CC^{1D}(j)$ between the derived mean *QoI* curves from professors and students. The time-lags range within $0 \leq i < 101$ ($= 51 + 51 - 1$), yet with i rearranged to $-50:0:50$ so to clearly denote the shifting in both directions (positive/negative lags), and $0 \leq j < 1111$ ($= 1037 + 75 - 1$). The location of the maximum value at zero-lag is noticeable in both subfigures.

Discussion

General perspective

As described in the previous section, the proposed *FuzzyQoI* model was validated on data drawn from LMS Moodle. The latter belongs to the kind of LMSs that are built intentionally based on a specific pedagogical strategy (e.g., behaviourism, cognitivism, and constructivism) and contradict the LMSs that seem like 'empty' environments, which are developed for teachers to create and manage their courses and fill them with

content, or the ones that emphasise a more learner-centred approach or teacher-centred approach. In fact, LMS Moodle is designed and developed by a social constructionist pedagogy, which is based on four concepts (Dougiamas, 2007): (a) *constructivism* refers to the view that learning is an active process in which learners construct new knowledge based on their current/past knowledge as they interact with their environment, (b) *constructionism* points to the concept that learning is particularly effective when constructing something for others to experience, (c) *social constructivism* extends the ideas of constructivism by the social aspects that arise when working in groups, and (d) *connected and separated behaviour* deals with the motivation of students within a discussion. While separated behaviour in discussions is based on objective and factual arguments, defending one's own ideas, connected behaviour refers to the aim of understanding other points of view and accepting subjectivity. Stemming from this pedagogical approach, the LMS Moodle provides many communication tools, facilitates the creation and administration of learning objects, allows management of user data, fosters usability, and exhibits adaptation capabilities (Graf, 2007). From this point of view, and taking into consideration the richness of the available information sources within the examined b-learning environment, one should expect quite higher *QoI* values than those estimated by the *FuzzyQoI* model, both for professors and students. This could be initially considered as a kind of bias embedded within the proposed model towards medium/low *QoI* values. Nevertheless, it is clearly due to the effect on both professors and students of the process of transition from the traditional course learning to a b-learning, as the data that were drawn from the LMS Moodle and analysed by the *FuzzyQoI* model correspond to the first year of use (2009), both by professors and students. Naturally, as with any new learning modality there are many issues which need to be addressed when considering a move of an entire institution's curriculum in this direction, i.e., from shallow systems compliance to deep pedagogical change. Issues like course format changes, communicating the change, training faculty, common course shell, workload changes, cultural impacts, communication and evaluation of the transition, clearly affect the effectiveness of the users' interaction within this new context (Singleton, 2012). Nevertheless, this fact could be considered as a kind of difficult benchmark case for the proposed model to respond. The results presented in the previous section have shown that this effect was clearly captured by the *FuzzyQoI* model, not only as a general trend from a macroscopic view, but also as a dynamic phenomenon that evolved during the whole time-period, affected by the specific

characteristics of each time-period segments, justifying the ability of the *FuzzyQoI* model to capture *QoI* changes even at a microscopic level of resolution, as well.

At the current stage, LMS provide the same course for each learner. Learners then have the possibility to use the provided learning material in different ways. According to Felder and Silverman (1988), learners might have difficulties in learning if their learning style is not supported by the teaching environment. As a remedy to this, they recommended to provide courses with many different features which support different learning styles rather than providing courses that suit only one learning style. This is also supported by the b-learning environment. Although there are conflictive results about the effectiveness of incorporating learning styles in traditional and online education and the impact on performance and/or behavior (Jonassen & Grabowski, 1993; Coffield *et al.*, 2004), adaptation of the LMS courses to the individual learning styles of learners can be useful (Graf, 2007). In addition, by enhancing LMSs with adaptivity, teachers can continue holding their courses in LMSs and therefore, taking all advantages of LMSs. Extending this perspective here, the intermediate estimated fuzzy outputs and the final *QoI* output of the proposed *FuzzyQoI* model can be used as indicators twofold, so they that can: (i) serve as the basis for the generation process of adaptation features for the LMS (system's response) and (ii) evoke metacognitive procedures within the users, so they could improve their quality of interaction with the LMS (user's response).

Turning into the design of the *FuzzyQoI* model, it should be noted that a unified approach across professors and students was adopted; that is, the same *FuzzyQoI* model was considered both for professors' and students' cases. Rather than designing two separate models, the unified *FuzzyQoI* one absorbs any essential differences in the LMS Moodle interaction between the professors and students within the definition of its fuzzy rules. In this way, within the total number of the latter (600) across all FSs of the *FuzzyQoI* model, all most common possible cases that could be differentiated between the LMS Moodle interaction of professors and of students are included. Moreover, the nature of the fuzzy logic itself allows for the independent firing (or not) of a fuzzy rule, according to the current value presented to the model input(s); hence, any differentiation in the interaction attitude between the two user groups is easily reflected on the activation (or not) of the proper fuzzy rule(s). This design makes the application of the *FuzzyQoI* model easier in practice, for example to be embedded as a module within the

LMS structure, and reduces the computational burden by avoiding redundant repetition in its structural components (e.g., FSs).

Deeping into results via specific aspects

To further explain the individual behaviours or the group trends indentified via the estimated *QoI*, some specific aspects were considered for discussion. In particular, Fig. 41 illustrates the opposite cases including the estimated *QoI* across the examined time-period (in weeks) for the professors (Fig. 41(a)) that exhibit the global maximum values of *QoI* (denoted with the dark line and black square) and global minimum values of *QoI* (denoted with the grey line and the grey circle), and the students (Fig. 41(b)) that exhibit the global maximum values of *QoI* (denoted with the dark line and black square) and global minimum values of *QoI* (denoted with the grey line and the grey circle). Interestingly, Fig. 41(a) reveals that the professor (#41) with the global maximum of the *QoI* exhibits a series of high values for the second half of the first semester only and then almost abandons the interaction with LMS Moodle, exhibiting low *QoI* (~0.1) for the rest of the examined time-period. On the other hand, the professor (#29) with the global minimum of the *QoI* exhibits this low value after the middle of the first semester, yet he shows some sporadic high *QoI* values close to the end of the first semester (week 14), the Christmas period (week 17), and just after the Carnival period (week 25). A similar, yet a little bit more productive, pattern is seen in the case of students (Fig. 41(b)). In particular, the student (#925) with the global *QoI* maximum value exhibits the latter close to the end of the second semester (week 35) with a sporadic LMS Moodle interaction activity that results in *QoI* peaks at week 29 (one week before the Easter period) and at the end and after the second exams period (weeks 43-44, 46, 48). On the contrary, the student (#180) with the global *QoI* minimum value exhibits this low value between (week 5) some productive activity at the beginning and mid of first semester (weeks 4, 6), which is repeated close to the end of the first exams period (week 21), the beginning of the second semester (weeks 23, 25) and the end of the second exams period (weeks 42-46). It is noteworthy that in both cases, the global minimum is located at the first semester, whereas the global maximum occurs at different time-period sections, i.e., the first semester (professors' case) and the second semester (students' case). The *QoI* curves of Fig. 41 prove that by considering the global maximum (or minimum) of a user is not enough to characterise him/her as the one that exhibits high

(or low) *QoI*, respectively; hence, s/he is efficiently interacting (or not) with the LMS Moodle. Consequently, more sustained behaviour should be taken into account.

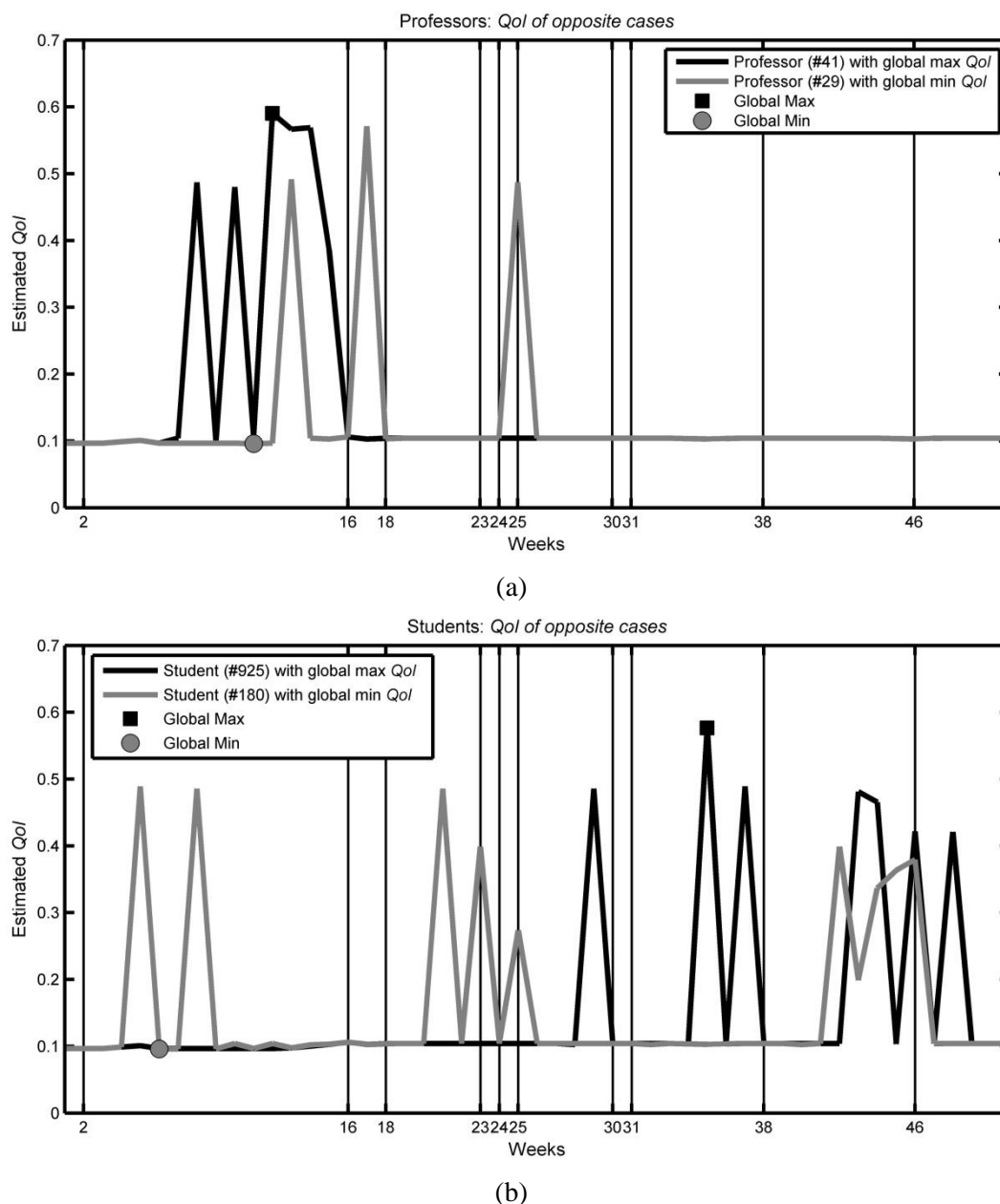
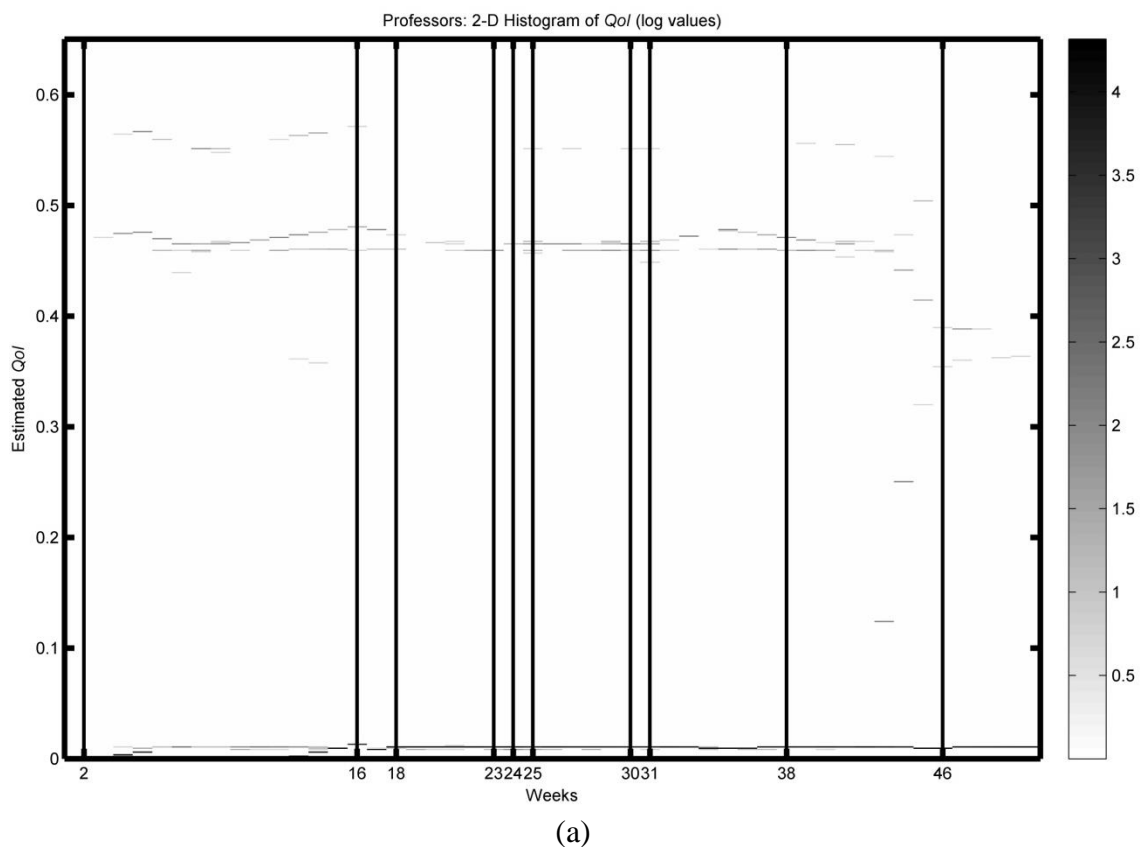


Figure 41 Selected opposite cases including the estimated Quality of Interaction (*QoI*) across the examined time-period (in weeks) for: (a) the professors that exhibit the global maximum values of *QoI* (denoted with the dark line and black square) and global minimum values of *QoI* (denoted with the grey line and the grey circle), and (b) the students that exhibit the global maximum values of *QoI* (denoted with the dark line and black square) and global minimum values of *QoI* (denoted with the grey line and the grey circle). The vertical lines denote the specific weeks that define the time-period segmentation according to Table 22.

To further examine the aforementioned suggestion, the 2-D histogram of the estimated *QoI* across the examined time-period (in weeks) for the case of professors and students was estimated and depicted in Figs. 41(a) and (b), respectively. From the inspection of Fig. 42(a), it is clear that three specific ridges appear across the examined time-period, located at the horizontal slices roughly defined by $0 < QoI < 0.11$, $0.4 \leq QoI < 0.5$ and $0.5 \leq QoI < 0.6$. From these three ridges, the first one is the only one sustained along almost the whole examined time-period, whereas the second one is continued until the mid of the second exams period and then collapses and the third one is almost implied during the first semester, the first half of the second semester and after the mid of the second exams period collapses and disappear. What is most interesting here is that the second and third ridges exhibit a kind of quasi-periodicity (with the same period), more evident, though, at the second ridge, which, actually, splits to a second sub-ridge, sustained around $QoI = 0.45$ across its total duration. This periodicity peaks at the beginning and the end of the first semester and at the end of the second semester, as well, producing a shift of the professors' *QoI* towards higher values, setting the two semesters, perhaps, as the most influential to their interaction with the LMS Moodle. Nevertheless, it seems that during the whole academic year, there are always professors that contribute to the ridge of the low *QoI* values, even the ones that previously have exhibited high *QoI* values (see Fig. 41(a)), revealing a kind of instability in their perception of LMS Moodle interaction as a functional means during the whole time-period they undertake course-teaching activities. When looking at the 2-D histogram of *QoI* corresponding to the students' case (Fig. 42(b)), the same motif of ridges as in the case of professors is also revealed there, yet with the addition of a new ridge. In particular, ridges appear across the examined time-period, located at the horizontal slices roughly defined by $0 < QoI < 0.11$, $0.3 \leq QoI < 0.4$, $0.4 \leq QoI < 0.5$, and $0.5 \leq QoI < 0.6$. From these four ridges, the first one (similarly to corresponding from professors' case) is sustained along almost the whole examined time-period, yet it is not the only one that shows this behaviour, as the same durability is noticed in the second one also. The third and fourth ridges show similar trends, as they continue to exist until the mid of the second exams period and then collapse. Unlike the professors' case, the fourth ridge (that corresponds to the third one in professors' case) is clearly evident across the whole academic year time-period. Interestingly, the same motif of quasi-periodicity seen in the professors' case is also repeated here for the third and fourth ridges, with the periodicity peaking at the same time-period sections, i.e., at the

beginning and the end of the first semester and at the end of the second semester. Nevertheless, the second ridge exhibits the same periodicity with the other two, yet with reversed peaks at the same locations, showing a shift of the students' *QoI* towards lower values instead of higher ones, as it happens at the third and fourth ridges and, surprisingly, at the first one at the end of the first semester (week 16). This reveals that the two semesters influence the students' interaction with the LMS Moodle in a bilateral way, so, as the semesters evolve, some to increase their *QoI*, yet others to decrease. The latter trend also appears towards the end of the second period of exams, which, combined with the collapse of the third and fourth ridge at the same time-period, shows a shift of students' *QoI* towards lower values; hence, less effective interaction with the LMS Moodle towards the end of the academic year. Again, during the whole academic year, there are always students that contribute to the ridge of the low *QoI* values, even the ones that previously have exhibited high *QoI* values (see Fig. 41(b)), justifying, like in the case of professors, a kind of instability in their perception of LMS Moodle interaction as a helpful means for their learning.



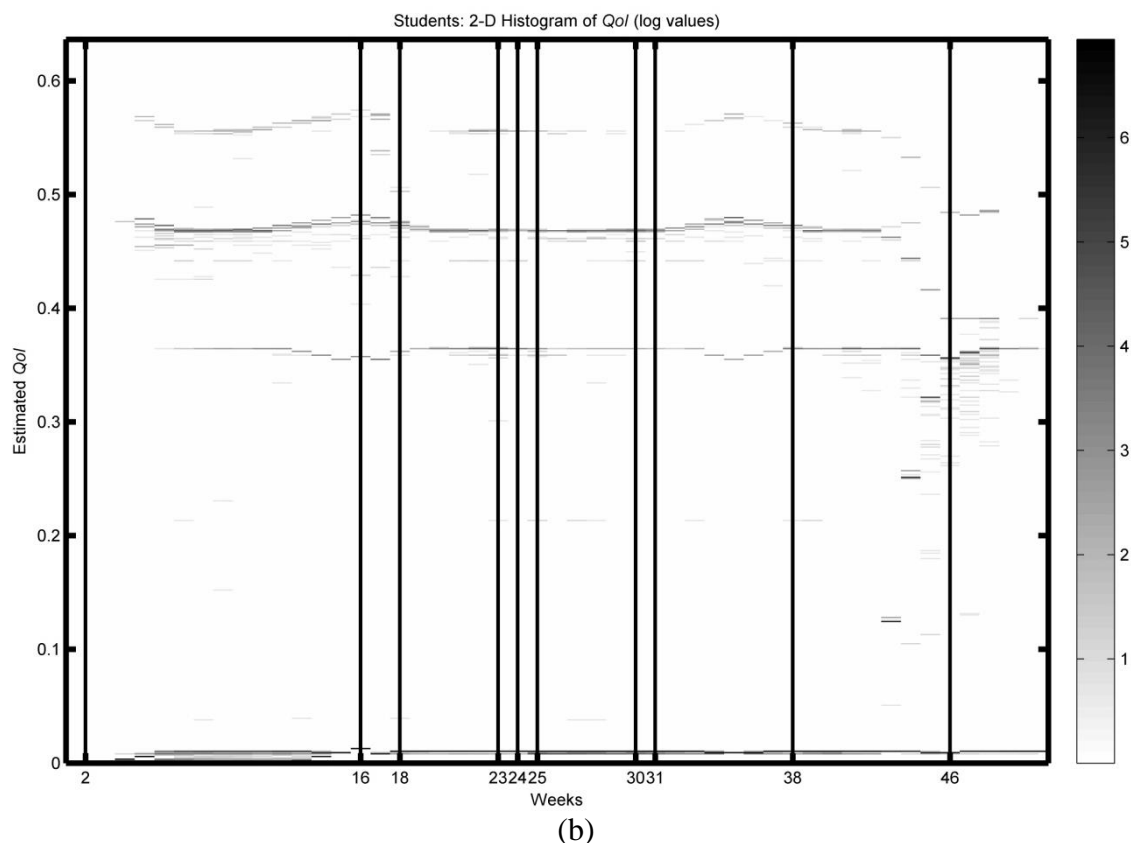


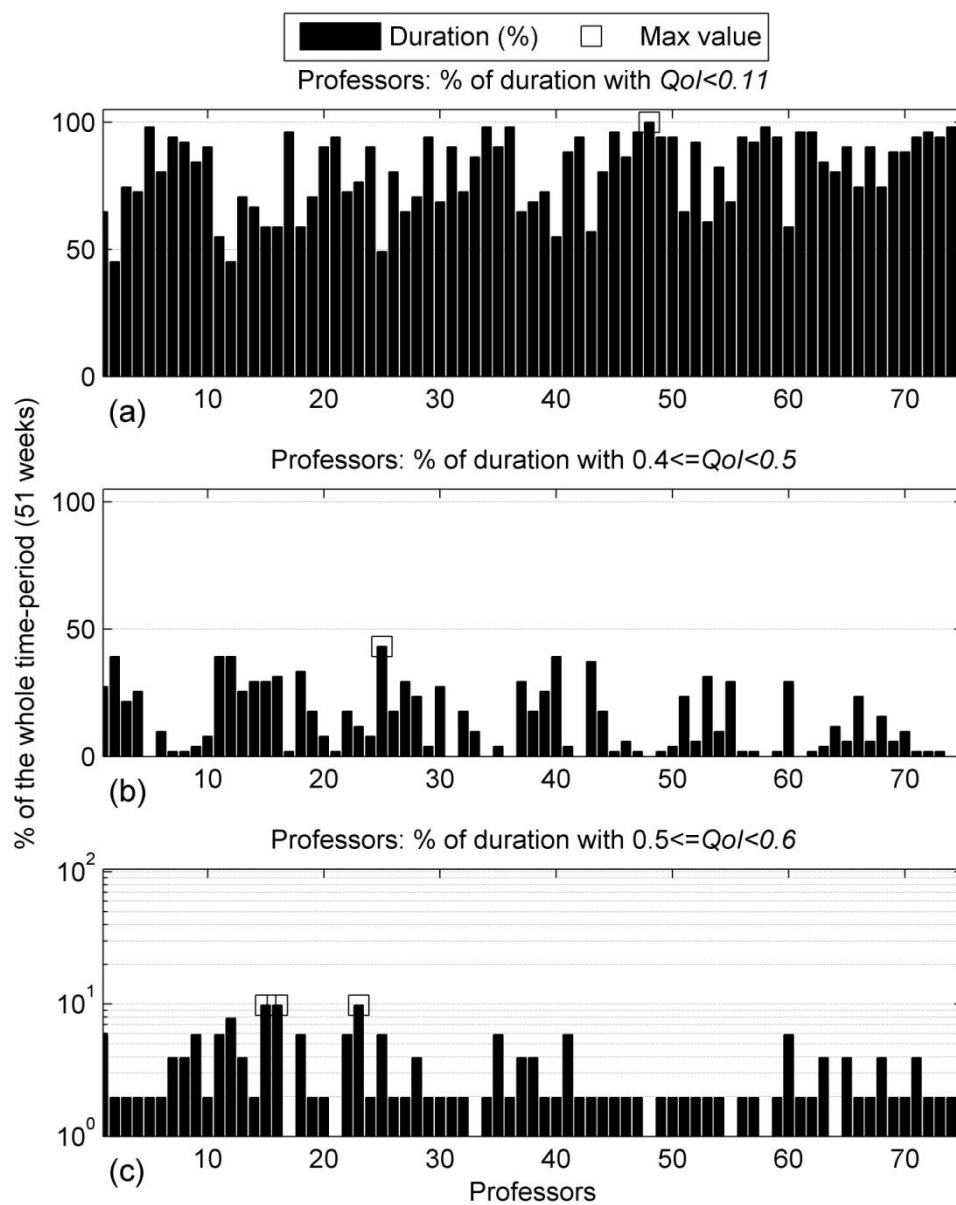
Figura 42 The 2-D histogram of the estimated Quality of Interaction (*QoI*) across the examined time-period (in weeks) for the case of (a) professors and (b) students. In both cases, the values in the gray map are expressed in a logarithmic scale for the better illustration of the ridges. The vertical lines denote the specific weeks that define the time-period segmentation according to Table 22.

At a step further, stemming from the trends seen in Figs. 40 and 41, the total time duration (in % of the whole examined time-period of 51 weeks) where professors and students sustained their estimated *QoI* within specific limits, defined by the horizontal slices where the ridges identified in Fig. 42 lie, was estimated. In this way, the durability in each user's *QoI* level across the examined time-period can be revealed, testing the consistency of the users' behaviour when they interact with the LMS Moodle and identifying the users with rich and poor interaction. The findings are depicted in the form of bar-plot in Figs. 42(i) and (ii), for professors and students, respectively. In particular, the total time-duration of Fig. 43(i)-(a) corresponds to the level of $QoI < 0.11$, of Fig. 43(i)-(b) to $0.4 \leq QoI < 0.5$, and of Fig. 43(i)-(c) to $0.5 \leq QoI < 0.6$, whereas the total time-duration of Fig. 43(ii)-(a) corresponds to the level of $QoI < 0.11$, of Fig. 43(ii)-(b) to $0.3 \leq QoI < 0.4$, of Fig. 43(ii)-(c) to $0.4 \leq QoI < 0.5$, and of Fig. 43(ii)-(d) to $0.5 \leq QoI < 0.6$. At each case, the white square denotes the

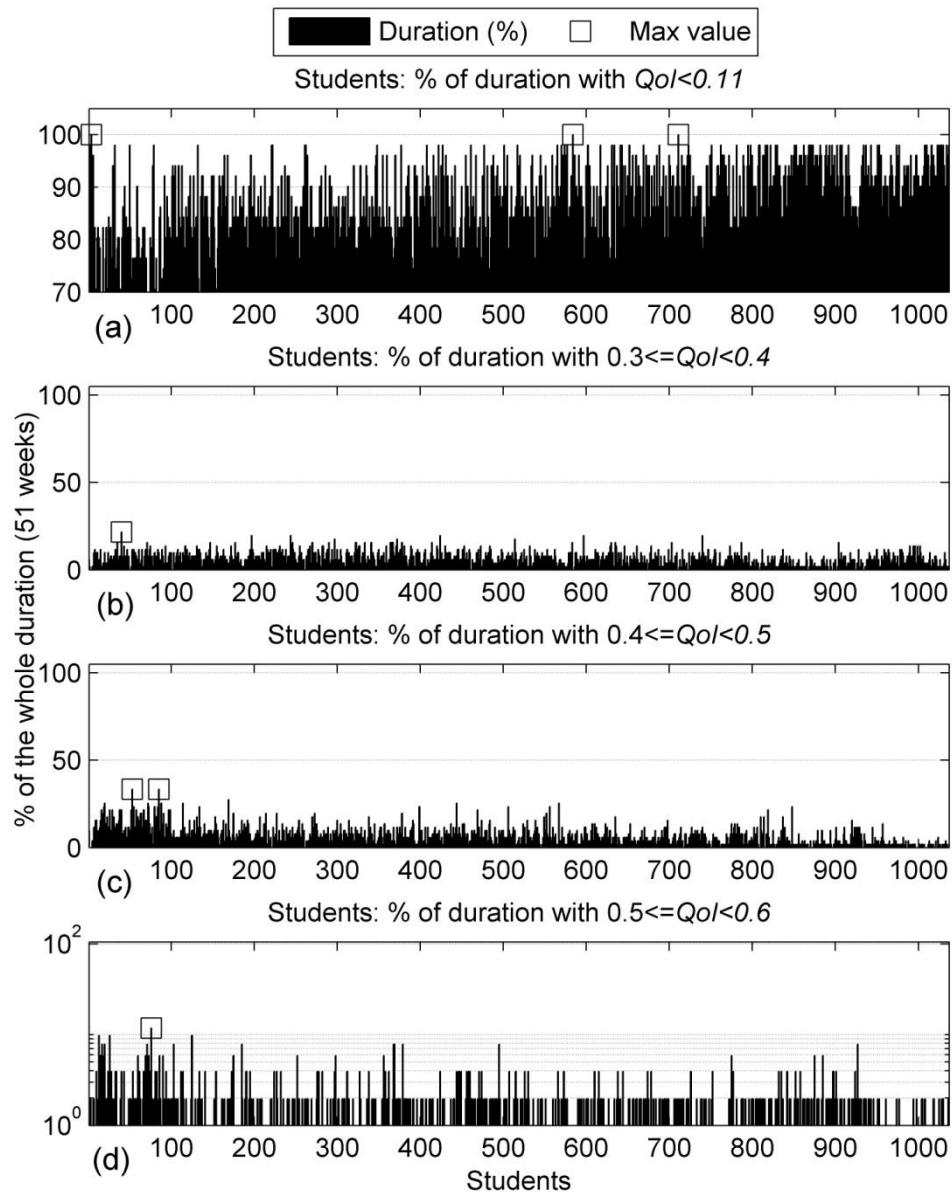
corresponding maximum value(s). From a general perspective of Fig. 43(i), it is evident that most of the teachers exhibited more than a 50% of the total duration with $QoI < 0.11$ (Fig. 43(i)-(a)), about 60% of them showed on average 25% of the total duration with $0.4 \leq QoI < 0.5$ (Fig. 43(i)-(b)), whereas about 90% of them showed about 2% only of the total duration with $0.5 \leq QoI < 0.6$ (Fig. 43(i)-(c)). This, clearly justifies what was initially implied by Fig. 41(a) and reveals once more the effect of the transition from traditional to LMS-based b-learning course, discussed in the previous subsection. By locating the maximum values at each QoI level, a characterisation of the users could be achieved regarding their poorness or richness in their LMS Moodle interaction. In line with this, the pair (maximum value, professor#) in Fig. 43(i)-(a) is (100%, #48), in Fig. 43(i)-(b) is (43.13%, #25), and in Fig. 43(i)-(c) is (9.80%, #{15,16,23}). These findings indicate that the professor #48 exhibits the poorest LMS Moodle interaction, as for 100% of the time-duration his QoI was less than 0.11, whereas professor #25 exhibits the richest LMS Moodle interaction, as for 43.13% of the time duration he exhibited $0.4 \leq QoI < 0.5$ and for 5.88% of the time duration he exhibited $0.5 \leq QoI < 0.6$, resulting in a total percentage of 49.01% with $0.4 \leq QoI < 0.6$. The latter is higher than the total percentage of the professors #{15,16,23} (which correspond to the highest total duration percentage when $0.5 \leq QoI < 0.6$), with $0.4 \leq QoI < 0.6$, that is $\{(9.80\%+29.41\%=)39.21\%, (9.80\%+31.37\%=)41.17\%, (9.80\%+11.76\%=)21.56\%\} < 49.01\%$. Analogously, the pair (maximum value, student#) in Fig. 43(ii)-(a) is (100%, #{4,584,711}), in Fig. 43(ii)-(b) is (21.56%, #40), in Fig. 43(ii)-(c) is (33.33%, #{53,85}), and in Fig. 43(ii)-(d) is (11.76%, #76). Students #{4,584,711} exhibit the poorest LMS Moodle interaction, as for 100% of the time-duration their QoI were less than 0.11, whereas student #53 exhibits the richest LMS Moodle interaction, as for 11.76% of the time duration he exhibited $0.3 \leq QoI < 0.4$, for 33.33% of the time duration he exhibited $0.4 \leq QoI < 0.5$, and for 1.96% of the time duration he exhibited $0.5 \leq QoI < 0.6$, resulting in a total percentage of 47.05% with $0.3 \leq QoI < 0.6$. The latter is higher than the total percentage of the students #{85,76} (which correspond to the highest total duration percentage when $0.4 \leq QoI < 0.5$ and $0.5 \leq QoI < 0.6$, respectively), with $0.3 \leq QoI < 0.6$, that is $\{(0\%+7.84\%+11.76\%=)19.60\%, (9.80\%+33.33\%+1.96\%=)45.09\%\} < 47.05\%$. It should be noted that the student #40 exhibits a total percentage of $(21.56\%+21.56\%+3.92\%=)47.05\%$, which is the same with the one from student #53,

i.e., $(11.76\%+33.33\%+1.96\%=)47.05\%$; yet the latter shows a distribution mainly concentrated at $0.4 \leq QoI < 0.5$, whereas the former exhibits a uniform distribution for $0.3 \leq QoI < 0.4$ and $0.4 \leq QoI < 0.5$. In any case, both of them can be considered as the ones that express the richest *QoI*.

Apparently, the professors that exhibited the global maximum (#41) and minimum (#29) *QoI* values (see Fig. 41(a)) are different than the ones that exhibited the richest (#25) and the poorest (#48) LMS Moodle interaction (Fig. 43(i)). Similarly, the students that exhibited the global maximum (#925) and minimum (#180) *QoI* values (see Fig. 41(b)) are different than the ones that exhibited the richest (#53) and the poorest ({4,584,711}) LMS Moodle interaction (Fig. 43(ii)). These findings support the suggestion that, under a scenario of an adaptive LMS, a more pragmatic feedback to the user regarding his/her *QoI* should be based upon a combined criterion that takes into account both the current level of *QoI* and its sustainability across a time-period.



(i)



(ii)

Figura 43 The total time duration (in % of the whole examined time-period of 51 weeks) where (i) professors and (ii) students sustained their estimated Quality of Interaction (QoI) within specific limits. In particular, (i)-(a) corresponds to $QoI < 0.11$, (i)-(b) to $0.4 \leq QoI < 0.5$, and (i)-(c) to $0.5 \leq QoI < 0.6$; (ii)-(a) corresponds to $QoI < 0.11$, (ii)-(b) to $0.3 \leq QoI < 0.4$, (ii)-(c) to $0.4 \leq QoI < 0.5$, and (ii)-(d) to $0.5 \leq QoI < 0.6$. The selected QoI intervals for (i) and (ii) were defined according to Figs. 40(a) and (b), respectively. Note that in (i)-(c) and (ii)-(d), the y-axis is in logarithmic scale, so to better illustrate the low values of the estimated total time duration. At each case, the white square denotes the corresponding maximum value(s).

FuzzyQoI model implications

The structure of the *FuzzyQoI* scheme was tested on different settings, regarding the number and/or shape of the employed membership functions and the number and/or structure of the employed fuzzy rules. It was found that, increase in the number of membership functions smoothed the transition between the different fuzzy values in the universe of discourse; however, insignificant differences regarding the performance of the *FuzzyQoI* scheme were noticed. The latter was also the case for different shapes of the membership functions, i.e., triangular, Gaussian, etc. The expert analyst (first author) who defined the structure of the fuzzy rules has also conducted the qualitative studies reported in Dias and Diniz (2012a, 2012b, 2013). In this way, the *FuzzyQoI* scheme was adapted as possible to the true nature of *QoI*. Since the addition of new or the deletion of already existing fuzzy rules is straightforward and does not affect the structure of the model (Tsoukalas & Uhrig, 1996), different number of rules was examined for each FS. In the case of small number of rules the FL-based model fails to accommodate the behaviour of the system under modelling; on the other hand, a large number of rules results in redundant information regarding the behaviour of the system, since many of the extra rules are not usually fired. Moreover, the redundant fuzzy rules increase the complexity of the FL-based model; hence, its computational burden. The distribution of the fuzzy rules across the FSs, as tabulated in Fig. 34(b), was a trade-off between the computational speed and the efficiency of the *FuzzyQoI* scheme.

As it has been previously shown, the *FuzzyQoI* scheme exhibits increased flexibility and robustness against highly dispersed input data (both professors' and students' data). This justifies the adoption of the FL in its structure, since, equipped with FL, it deals successfully with the uncertainty and subjectivity associated with human performance assessment. In this way, possible bias generated by the expert's mapping of the qualitative data to the universe of discourse is circumvented by the inherent structure of the *FuzzyQoI* scheme. As a result, the proposed approach 'absorbs' the subjectivity often met in the interpretation of the LMS Moodle variables and it can be successfully extended to different coding of b-learning, i.e., by the employment of other variables apart from 'Action' (sole and combined with 'Module'). However, the adoption of the key-parameters and variables of LMS Moodle presented in Table 21 and Fig. 33 was considered adequate enough for the present study. This was also supported by the findings of Abdelraheem (2012), who investigated the relationship of students' gender,

grade point average, individualized learning experiences and their experiences using computer as factors in perceiving the *QoI* with LMS Moodle. In his study, Abdelraheem found no statistically significant differences in the means for the four variables and explained his findings considering the widespread penetration of computers into educational fields and into the society at large in the recent years, which enabled students to develop more positive perceptions of ICT-based applications, independently of their basic individual, such as gender, computer experience, and individualized learning experience (Abdelraheem, 2012).

Finally, the efficiency of the proposed *FuzzyQoI* scheme to capture the trends and internal dynamics of quality of interaction justifies the adoption of fuzzy logic in the field of education, while, simultaneously, motivates and paves the way for an alternative approach to LMS-based b-learning modelling.

Conclusions and future work

A new approach to the estimation of the quality of interaction of both professors and students when interacting with the LMS Moodle within a b-learning context has been proposed in this study using fuzzy logic-based modelling. The latter was adopted as an efficient and robust tool to address the complexity and multi-variability of b-learning environment. The proposed model, namely *FuzzyQoI*, was constructed from a cascade mode of five fuzzy inference systems, each one, equipped with appropriate membership functions and a set of 120 fuzzy IF/THEN rules, used to model specific characteristics of the interaction with the LMS Moodle within the b-learning context. Twelve variables were employed to portrait the 110 LMS Moodle activity metrics and served as the firing basis for the activation of the *FuzzyQoI* scheme. Testing of the latter on representative data from a 51-week LMS Moodle use by both professors and students at a higher education institute, revealed the efficiency of the proposed model to handle a multitude of variables and inference upon them, furnishing us with a quantitative approach to evaluate the quality of interaction, in both cases.

B-learning shares with other educational aspects the problem that, because it is social and includes a wide range of educational sources it inevitably embraces a handful of variables. This precludes the making of quantitative evaluation. However, as it was shown in this paper, by employing the fuzzy logic to the modelling procedure, it is

possible to develop a new approach that takes under consideration the human factor and the complex nature of b-learning, in order to result in a quantitative account of this, as expressed by the quality of interaction parameter.

Moreover, we are of the belief that fuzzy logic presents us with a way forward in approaching LMS-based b-learning. It provides us with flexibility and robustness to human subjectivity or bias and extends the capabilities of tracking the ‘fine-grained’ processes of effective LMS-based interaction within b-learning.

Probing to the future, some additional issues related to the *FuzzyQoI* model could be considered, identified as a kind of its current limitations. In particular, here, the five courses involved in the testing data were unified; a course effect analysis could be performed and associated with the estimated FuzzyQoI outputs, so to examine how the course content affects the users' *QoI*. This could also be combined with potential identification of the students' learning styles, according to their *QoI* with the LMS Moodle. In addition, the degree of contribution of each interaction's characteristics and perceptions to the students' learning outcome combined with their *QoI* level could also be examined. Since the data used here refer to the LMS Moodle usage from one year only, and particularly the first one, the *FuzzyQoI* could also be applied to similar data from consequent academic years (e.g., 2010/2011-2011/2012), revealing possible macroscopic causal dependencies, converged/dispersed interaction trends, periodicities/specific patterns dominance in the interaction attitude, all reflected at the *FuzzyQoI* model response. This would contribute to a more objective interpretation of the way LMS Moodle-based b-learning functions within the higher education curriculum. As an extension to this, the flexible structure of *FuzzyQoI* scheme allows its transfer to other educational contexts, like secondary education; realisation of this transfer could contribute to further validation of the *FuzzyQoI* model's efficiency in transferability and adaptivity to accommodate with the differences within different educational settings that utilise LMS Moodle-based b-learning. Moreover, the fuzzy systems embedded within the *FuzzyQoI* model could further be enhanced with the adoption of intuitionistic fuzzy set theory (Atanassov, 1999, 2012; Hadjileontiadou *et al.*, 2013), so to better accommodate the experts' hesitancy during the transfer of his/her expert knowledge to the structure of the membership functions and fuzzy rules. In a more general perspective, the concept of neuro-fuzzy modelling (Jang & Chuen-Tsai, 1995; Hadjileontiadou & Hadjileontiadis, 2003; Abraham, 2005) could also be

examined, so the model's membership functions and fuzzy rules could automatically be constructed through an optimisation process, considering some input/output training data. A comparative performance analysis of the resulted intuitionistic fuzzy model, the neuro-fuzzy model and the *FuzzyQoI* model would allow for hybrid modelling approaches, combining the benefits of each fuzzy modelling approach.

Finally, it is our hope that the issues discussed in the present study will provide a framework for possible reforms and alterations to the LMS-based b-learning modelling, and, hence, to effective process of teaching and learning online.

References

- Abdelraheem, A.Y. (2012). Interactions quality in Moodle as perceived by learners and its relation with some variables. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 13(3)-Article 25 From http://tojde.anadolu.edu.tr/tojde48/articles/article_25.htm.
- Aberdour, M. (2007). Open Source Learning Management System. *EPIC Whitepaper* From http://www.epic.co.uk/content/news/oct_07/whitepaper.pdf.
- Abraham, A. (2005). Adaptation of fuzzy inference system using neural learning, fuzzy system engineering: theory and practice. In N. Nedjah & L. de Macedo Mourelle (Eds.). *Studies in Fuzziness and Soft Computing* (ch. 3, pp. 53–83). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Anderson, T., Rourke, L., Garrison, D.R., & Archer, W. (2001). Assessing teaching presence in a computer conferencing context. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 5(2), 1-17 From <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.95.9117>.
- Atanassov, K.T. (1999). *Intuitionistic Fuzzy Sets*. Heidelberg, New York: Physica-Verlag.
- Atanassov, K.T. (2012). On intuitionistic fuzzy sets theory. In J. Kacprzyk (Ed.). Series: *Studies in Fuzziness and Soft Computing* (vol. 283). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Barros, B., & Verdejo, F.M. (1999). An approach to analyse collaboration when shared structured workspaces are used for carrying out group learning processes. In S.P.

- Lajoie, & M. Vivet (Eds.), *Artificial intelligence in education* (pp. 449-456). Amsterdam: IOS Press.
- Bassey, M. (2001). A solution to the problem of generalisation in educational research: Fuzzy prediction. *Oxford Review of Education*, 27(1), 5-22.
- Beck, E.J., & Stern, K.M. (1999). Bringing back the AI to AI & ED. In S.P. Lajoie, & M. Vivet (Eds.), *Artificial intelligence in education* (pp. 233-240). Amsterdam: IOS Press.
- Capaldo, G., & Zollo, G. (2001). Applying fuzzy logic to personnel assessment: a case study. *Omega: the International Journal of Management Science*, 29(6), 585-597.
- Chatteur, F., Carvalho, L., & Dong, A. (2008). Design for Pedagogy Patterns for E-learning. *Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 341-343). DC: IEEE Computer Society.
- Coffield, F., Moseley, D., Hall, E., & Ecclestone, K. (2004). *Learning Styles and Pedagogy in Post-16 Learning: A Systematic and Critical Review*. London, UK: Learning and Skills Research Centre/University of Newcastle upon Tyne.
- Collins, M., & Berge, Z. (1996). Facilitating interaction in computer mediated online courses. *Proceedings of FSU/AECT Distance Education Conference*, June 1996, From <http://penta.2.ufrgs.br/edu/teleduc/wbi/flcc.htm>.
- Conole, G., Laat, M. de, & Darby, J. (2008). 'Disruptive technologies', 'pedagogical innovation': What's new? Findings from an in-depth study of students' use and perception of technology. *Computers & Education*, 50(2), 511-524.
- Dias, S.B., & Diniz, J.A. (2012a). Blended learning in higher education: different needs, different profiles. In L.J. Hadjileontiadis, P. Martins, R. Todd, H. Paredes, J. Rodrigues, & J. Barroso (Eds.). *Proceedings of the fourth international conference on software development for enhancing accessibility and fighting info-exclusion*. Vila Real: UTAD-Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Dias, S.B., & Diniz, J.A. (2012b). Blended learning in higher education: different needs, different profiles. *Procedia Computer Science*, 14, 438-446.
- Dias, S.B., & Diniz, J.A. (2013, *in press*). From blended to inclusive learning: profiles, openness, accessibility and higher education. In L.J. Hadjileontiadis, P. Martins, R. Todd, H. Paredes, J. Rodrigues, & J. Barroso (Guest Eds.). *Universal Journal of Computer Science*, xx (x), xx-xx.
- Dougiamas, M. (2007). Moodle-Philosophy From <http://docs.moodle.org/en/Philosophy>.

- Dweiri, F. T., & Kablan, M. M. (2006). Using fuzzy decision making for the evaluation of the project management internal efficiency. *Decision Support Systems*, 42(2), 712-726.
- Fasel, D., & Zumstein, D. (2009). A fuzzy data warehouse approach for web analytics. In M.D. Lytras et al. (Eds.), *WSKS 2009, LNAI 5736* (pp. 276–285). Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag.
- Felder, R.M., & Silverman, L.K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering Education*, 78(7), 674–681.
- Filippidi, A., Tselios, N. & Komis, V. (2010). Impact of Moodle usage practices on students' performance in the context of a blended learning environment. *Proceedings of Social Applications for Lifelong Learning (SALL2010)*, Patra, Greece, 4-5 November 2010, From orion.westgate.gr/sall2010/documents/p1.pdf.
- Fourali, C. (1994). Fuzzy logic and the quality of assessment of portfolios. *Fuzzy Sets and Systems*, 68, 123-139.
- Fourali, C. (1997). Using fuzzy logic in educational measurement: the case of portfolio assessment. *Evaluation & Research in Education*, 11 (3), 129-148.
- Garrison, D.R. & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7, 95-105.
- Gertner, S.A., Conati, C., & Vahlehn, K. (1992). Procedural help in ANDES: Generating hints using a Bayesian network student model. In C. Frasson, C. Gauthier, & G.I. McGalla (Eds.). *Proceedings of the second international conference of intelligent tutoring systems*. Berlin: Springer-Verlag.
- Gisolfi, A., Dattolo, A. & Balzano, W. (1992). A fuzzy approach to student modeling. *Computers & Education*, 19(4), 329-334.
- Graf, S. (2007). *Adaptivity in Learning Management Systems Focussing on Learning Styles*. PhD Thesis, Vienna University of Technology, AU. From sgraf.athabascau.ca/publications/PhDthesis_SabineGraf.pdf.
- Grant, M.R., & Thornton, H.R. (2007). Best Practices in undergraduate adult-centered online learning: mechanisms for course design and delivery. *Journal of Online Learning and Teaching*, 3(4), 346-356. From jolt.merlot.org/documents/grant.pdf.

- Gravani, M. N., Hadjileontiadou, S., Nikolaidou, G., & Hadjileontiadis, L. (2007). Professional Learning: A Fuzzy Logic-based Modelling Approach. *Learning and Instruction*, 17, 235-252.
- Hadjileontiadou, S.J., & Hadjileontiadis, L.J. (2003). Using ANFIS to efficiently model skills and beliefs in computer-mediated collaboration. *Proceedings of the 1st Balkan Conference in Informatics*. Thessaloniki: Greece.
- Hadjileontiadou, S.J., Nikolaidou G.N., Hadjileontiadis, L.J., & Balafoutas, G.N. (2003). A fuzzy logic evaluating system to support web-based collaboration using collaborative and metacognitive data. *Proceedings of the 3rd International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2003)*. Athens: Greece.
- Hadjileontiadou, S.J., Nikolaidou G.N., Hadjileontiadis, L.J., & Balafoutas, G.N. (2004). On enhancing on-line collaboration using fuzzy logic modelling. *Educational Technology & Society*, 7(2), 68-81 (available at http://ifets.ieee.org/periodical/7_2/10.html).
- Hadjileontiadou, S.J., Nikolaidou, G.N., & Hadjileontiadis, L.J. (2013). Intuitionistic fuzzy logic-based approach of intrinsic motivation in CSCL settings during illusionary sense of control. In A. Peña-Ayala (Ed.). *Intelligent and Adaptive Educational-Learning Systems Smart Innovation, Systems and Technologies* (vol. 17, ch. 18, pp 443-468). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Hellwege, J., Gleadow, A., & McNaught, C. (1996). Paperless lectures on the Web: An evaluation of the educational outcomes of teaching Geology using the Web. *Proceedings of 13th Annual Conference of the Australian Society for Computers in Learning in Tertiary education (ASCILITE '96)*, Adelaide, Australia, University of South Australia. From <http://www.ascilite.org.au/conferences/adelaide96/papers/26.html>.
- Herrington, J., Reeves, T., & Oliver, C. (2007). Immersive Learning Technologies: Realism and Online Authentic Learning. *Journal of Computing in Higher Education*, 19(1), 65-84.
- Hijón, R., & Velázquez, A. (2006). Web, Log Analysis and surveys for tracking University Students. *Proceedings of IADIS International Conference on Applied Computing* (pp. 561-564), ISBN: 972-8924-09-7.
- Hijón, R.N. & Velázquez, A.I. (2010). From the discovery of students access patterns in e-learning including Web 2.0 resources to the prediction and enhancement of students outcome, e-learning experiences and future. In S. Soomro (Ed.). *E-*

- learning Experiences and Future*, InTech (ch. 14, pp. 276-294). From <http://www.intechopen.com/books/e-learning-experiences-and-future/from-the-discovery-of-students-accesspatterns-in-e-learning-including-web-2-0-resources-to-the-pred>.
- Hines, J.W. (1997). *Fuzzy and Neural Approaches in Engineering*. New York: Wiley.
- Hwang, G. J., Huang, T. C. K., & Tseng, J. C. R. (2004). A group-decision approach for evaluating educational web sites. *Computers & Education*, 42(1), 65-86.
- Jang, J.-S.R., & Chuen-Tsai, S. (1995). Neuro-fuzzy modeling and control. *Proceedings of the IEEE*, 83(3), 378-406.
- Joint Information Systems Committee (2009). *Effective practice in a digital age: A guide to technology enhanced learning and teaching*. United Kingdom From <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/publications/effectivepracticedigitalage.pdf>.
- Jonassen, D.H., & Grabowski, B.L. (1993). *Handbook of individual differences, learning, and instruction*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kavčič, A. (2001). Enhancing educational hypermedia: personalization through fuzzy logic. *Proceedings of the 1st COST #276 Workshop on Information and Knowledge Management for Integrated Media Communication*. Leganés, Spain, November 2001. From <http://lgm.fri.uni-lj.si/~alenska/>.
- Kavčič, A., Jiménez, R.P., Bulla, H.M., Albacete, F.J.V., Cid-Sueiro, J., & Vázquez, A.N. (2003). Student modelling based on fuzzy inference mechanisms. *Proceedings of the IEEE Region 8 EUROCON 2003: Computer as a Tool*. Ljubljana, Slovenia, September 2003. From <http://lgm.fri.uni-lj.si/~alenska/>.
- Kickul, J., & Kickul, G. (2002). New pathways in e-learning: the role of student proactivity and technology utilization. Proceedings of the 45th Annual Meeting of the Midwest Academy of Management Conference (Management Education: Teaching & Instruction). From cobacourses.creighton.edu/MAM/2002/papers/Kickul.doc.
- Kidd, T. (2005). Key aspects affecting students' perception regarding the instructional quality of online and web based courses. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(10) From http://itdl.org/Journal/Oct_05/article05.htm.
- Kosko, B. (1994). *Fuzzy Thinking*. London: Harper/Collins.

- Levy, Y.A., & Weld, S.D. (2000). Intelligent internet systems. *Artificial Intelligence*, 118, 1-14.
- Lim, C.J. & Lee, S. (2007). Pedagogical usability checklist for ESL/EFL e-learning websites. *Journal of Convergence Information Technology*, 2(3), 67-76. From <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.217.6338>.
- Lin, H.-F. (2010). An application of fuzzy AHP for evaluating course website quality. *Computers & Education*, 54, 877–888.
- Ma, J., & Zhou, D. (2000). Fuzzy set approach to the assessment of student-centered learning. *IEEE Transactions on Education*, 43(2), 237-241.
- McIsaac, M.S., Blolcher, J.M., Mahes, V., & Vrasidas, C. (1999). Student and teacher perceptions of interaction in online computer-mediated communication. *Educational Media International*, 36(2), 121-131.
- Mendez, J.A., & Gonzalez, E.J. (2010). A reactive blended learning proposal for an introductory control engineering course. *Computers & Education*, 54, 856–865.
- Mullier, D. (2000). *The application of neural network and fuzzy logic techniques to educational hypermedia*. PhD Thesis, Leeds Metropolitan University, UK (accessible at <http://www.lmu.ac.uk/ies/comp/staff/dmullier/thesis/thesis.html>).
- Nian-Shing, C., & Kan-Min, L. (2002). Factors affecting e-learning for achievement. *Proceedings of IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2002)* (pp. 200-205) From ltf.ieee.org/icalt2002/proceedings/t502_icalt148_End.pdf.
- Oliver, R., & McLoughlin, C. (1997). Interactions in audio-graphics and learning environments. *American Journal of Distance Education*, 11(1), 34-54.
- Peled, A., & Rashty, D. (1999). Logging for success: Advancing the use of WWW logs to improve computer mediated distance learning. *Journal of Educational Computing Research*, 21(4), 413-431.
- Ping, T.A., Cheng., A.Y., & Manoharan, K. (2010). Students interaction in the online learning management systems: A comparative study of undergraduate and postgraduate courses. *Proceedings of the AAOU-2010 Annual Conference* (pp. 1-14) From http://www.academia.edu/1228815/Students_Interaction_in_the_Online_Learning_Management_Systems_A_Comparative_Study_of_Undergraduate_and_Postgraduate_Courses.

- Ramos, C., & Yudko, E. (2008). “Hits” (not “Discussion Posts”) predict student success in online courses: A double crossvalidation study. *Computers & Education*, 50, 1174-1182.
- Redecker, C., Ala-Mutka K., Bacigalupo M., Ferrari A., & Punie Y. (2009). Learning 2.0: The impact of web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe. *Joint Research Centre (JRC)-Institute for Prospective Technological Studies* From <http://is.jrc.ec.europa.eu/pages/Learning-2.0.html>.
- Ryann, E.K. (2009). *Field Guide to Learning Management Systems*. Alexandria, VA: American Society for Training & Development (ASTD) Learning Circuits From http://www.astd.org/NR/rdonlyres/12ECDB99-3B91-403E-9B15-7E597444645D/23395/LMS_field_guide_20091.pdf.
- Sheard, J., Albrecht, D.W., Butbul, E. (2005). ViSION: Visualization Student Interactions Online. In A. Treloar & A. Ellis (Eds.). *Proceedings of the Eleventh Australasian World Wide Web Conference* (pp. 48 - 58), Gold Coast, QLD, Australia, 2-6 July 2005, Southern Cross University, Lismore, NSW, Australia, ISBN: 0975164430.
- Singleton, D.M. (2012). *The transition from traditional to blended on-campus learning experience*. PhD Thesis, Nova Southeastern University, USA. From <http://search.proquest.com/docview/1039162923/fulltextPDF?accountid=8359>.
- Sison, R., & Simura, M. (1998). Student modeling and machine learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 9, 128-158.
- Tsoukalas, H.L. & Uhrig R.E. (1996). *Fuzzy and Neural Approaches in Engineering*. New York: John Wiley & Sons.
- Wagner, E. D. (1994). In support of a functional definition of interaction. *American Journal of Distance Education*, 8(2), 6-26.
- Wall, J. (2012). Strategically integrating blended learning to deliver lifelong learning. In J. L. Moore & A.D. Benson (Eds.). *International Perspectives of Distance Learning in Higher Education*, in subject *Business, Management and Economics*, InTech (ch. 7, pp. 133-148). From <http://www.intechopen.com/books/international-perspectives-of-distance-learning-in-higher-education/strategically-integrating-blended-learning-to-deliver-lifelong-learning>.
- Zadeh, A.L. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8, 338-353.

CAPÍTULO 5 – DISCUSSÃO DE RESULTADOS

5.1 INTRODUÇÃO

Pretendeu-se com o presente trabalho de investigação caracterizar o processo de ensino-aprendizagem *online*, analisando o pensamento e a ação dos utilizadores do SGA *Moodle* na modalidade *b-learning*. Foram apresentados cinco estudos que, em última análise, visam contribuir para a melhoria de uma prática pedagógica mais adaptada às necessidades da comunidade académica da FMH.

Os objetivos inicialmente traçados foram alcançados tendo sido possível elaborar um modelo que, no futuro, poderá representar um contributo para melhorar a qualidade da interação dos utilizadores com o SGA *Moodle*.

Este capítulo pretende apresentar uma visão global da investigação realizada sintetizando e interligando as principais conclusões apresentadas nos capítulos anteriores e responder, de forma geral, às questões inicialmente delineadas.

5.2 USABILIDADE DO SGA MOODLE

Os resultados do Estudo 1 embora revelem que a maioria dos professores experimentou diferentes atividades *online* (e.g., recursos, fóruns, *chats*, glossários, testes, discussão, *wikis*, referendos) no SGA *Moodle*, apenas um número reduzido de professores recorreu a atividades que predominantemente estimulam o trabalho colaborativo, interativo e síncrono (e.g., *wikis*, testes, *chats*, SCORM), o que, no nosso ponto de vista, não contribui para o desenvolvimento da autonomia dos alunos e não incentiva a uma aprendizagem colaborativa. Face a estes resultados, importa salientar que o papel multifacetado do *e-moderador* (professor, facilitador) deve basear-se na construção de *e-atividades* criativas e apropriadas às diferentes etapas (i.e., respeitando o tempo/ritmo de aprendizagem e as necessidades/motivação de cada aluno) e no aumento progressivo da intensidade de interação (Salmon, 2000). Talvez por isso, algumas instituições de ensino já utilizam na plataforma *Moodle* outras soluções *open source* (e.g., LAMS) que se têm revelado bastante funcionais na medida em que apresentam características *multitasking* (Pedró, 2006) e *userfriendly* ao nível do *design* e gestão/estruturação de atividades de aprendizagem colaborativas *online* (Cram *et al.*, 2010; Dalziel, 2006).

Recorrendo a metodologias concorrentes, este estudo tentou ainda compreender a perspectiva dos professores e dos alunos da FMH enquanto utilizadores do SGA, revelando os seguintes resultados: i) o SGA *Moodle* foi considerado: um ambiente fácil de utilizar; com uma utilização predominante de ferramentas do tipo assíncrono; como um ambiente vantajoso no trabalho de socialização *online* e na partilha de informação; um espaço privilegiado na promoção do trabalho autónomo; ii) os professores identificaram o desenvolvimento de competências pessoais como a principal potencialidade e os alunos a construção de redes sociais; iii) parece existir uma relação significativa entre a inovação e a facilidade de utilização do SGA *Moodle*; iv) a satisfação no uso do SGA está relacionada com o trabalho autónomo; v) a eficiência do SGA *Moodle* está associada ao papel do professor no que respeita à partilha de informação eficaz entre todos os intervenientes.

De forma dissonante com os resultados do nosso Estudo, uma investigação que tinha por intuito comparar a eficiência de 17 SGAs com base nas suas funcionalidades de comunicação (*asynchronous, synchronous*) e colaboração (*file exchange, workgroup, whiteboard*) revelou que somente o fórum de discussão, *email* interno, o *chat*, a partilha de ficheiros e o trabalho de colaboração nos grupos mais pequenos (*workgroup*) foram consideradas ferramentas essenciais no desenvolvimento de um SGA eficaz (Zhang & Wang, 2005, p. 250)⁶⁰.

5.3 BLENDED TEACHING

No Estudo 2 as TIC foram caracterizadas como potenciais ferramentas de utilidade síncrona e/ou assíncrona, capazes de integrar vários recursos (considerando modelos de interoperabilidade, de reutilização e de usabilidade) em ambientes de aprendizagem interativos, respeitando os objetivos e necessidades individuais e/ou coletivas.

Foi identificado o perfil dos Professores da FMH (recorrendo à análise multivariada – ACM) revelando, de forma indutiva, diferentes dimensões do conhecimento *b-learning* agrupadas em quatro domínios: “Atividades”, “Interação”, “Colaboração” e “Avaliação”.

⁶⁰ Acrescenta-se ainda que, por um lado, às funcionalidades da comunicação assíncrona corresponderam as ferramentas fóruns de discussão e o *email* interno, por outro lado, na comunicação síncrona foram consideradas as ferramentas chat (*text-based chat*) e audio/videoconferência.

Os resultados deste Estudo parecem confirmar que há uma forte relação entre a utilização de ferramentas assíncronas distintas (e.g., recursos, *links*, glossários), o repositório de informação e conteúdo, e a interação professor-aluno-conteúdo. Por outro lado, verificou-se uma forte correlação entre o uso de ferramentas de comunicação distintas (e.g., *blog*, *wiki*, *chat*) e o nível de educação (ou seja, a utilização do SGA tem mais vantagens em curso de mestrado e doutoramento do que nos cursos de graduação). Uma associação positiva entre a utilização de submissão de trabalhos e atividades de aprendizagem (e.g., inquérito, referendo, *quiz*) foi também observada. Os resultados confirmaram ainda uma relação positiva entre a partilha de informações e as tarefas *online*.

De forma geral, os resultados surgem em consonância com outros estudos no sentido em que continuam a revelar que os professores utilizam maioritariamente os SGAs como repositório de conteúdos e como uma ferramenta mais de carácter administrativo, apenas utilizados de forma moderada como ferramenta de comunicação, interação e de aprendizagem (Badge *et al.*, 2005; Morgan, 2003; Mott, 2010).

Os resultados do Estudo 2 apontam também para a necessidade de repensar novos modelos a partir de estratégias institucionais essencialmente ao nível da organização, da pedagogia e da tecnologia. Estes resultados confirmam recomendações de outros autores como, por exemplo, Bates e Sangrà (2011) ao propor o modelo TOPs. Também o modelo TPACK (Mishra & Koehler, 2006) que partiu de uma abordagem, quer conceptual, quer empírica, evidenciou a necessidade de desenvolvimento das competências do professor no que diz respeito à integração das TIC aquando da utilização de um SGA. Focando a interação e as complexidades de diferentes tipos de conhecimento (*Pedagogical Content Knowledge*⁶¹, *Technological Content Knowledge*⁶², *Technological Pedagogical Knowledge*⁶³), esta linha pode ser utilizada como um modelo/instrumento facilitador à compreensão de princípios de integração de saberes e competências inerentes à eficácia de metodologias *b-learning*.

⁶¹ Isto é, capacidade de ensinar um determinado conteúdo curricular.

⁶² Isto é, saber selecionar os recursos tecnológicos mais adequados para comunicar um determinado conteúdo curricular.

⁶³ Isto é, saber utilizar os recursos tecnológicos no processo ensino-aprendizagem.

Do Estudo 2 emerge ainda a necessidade de promover uma comunidade académica mais harmoniosa, inovadora e versátil, podendo, assim, responder de forma mais consciente aos diferentes contextos de *b-learning*. Neste sentido, na tentativa de colmatar estas necessidades, algumas evidências mostram que a inovação tecnológica e a subjacente reapreciação/implementação de modelos de intervenção tecnopedagógicos constituem-se elementos-chave para as instituições que desejam sucesso e eficácia perante os desafios do presente século (e.g., Peraya & Viens, 2005, Sarirete *et al.*, 2008).

5.4 BLENDED LEARNERS

O Estudo 3, através de metodologias qualitativas e quantitativas, tentou revelar o funcionamento de um ambiente de aprendizagem *online*, considerando para tal, entre outros aspetos, a *Interatividade do Ambiente de aprendizagem*, as *Crenças dos professores em relação às TIC*, a *Formação dos alunos em TIC*.

Mais especificamente, os resultados sugerem que existe uma relação positiva entre o uso de distintas (síncronas e assíncronas) ferramentas de comunicação (*webmail*, *chat*), os benefícios de interação (interação professor-aluno, partilha de informação), uma educação sustentável (*self-regulated learning*), e a facilidade de utilização (acessibilidade, eficiência na aprendizagem). Adicionalmente, este estudo reconhece também a importância do conhecimento das TIC por parte dos professores na utilização do SGA *Moodle* (tendo em conta as crenças dos professores, e as disciplinas que lecionam). Uma associação positiva entre a falta de tempo, a falta de sistemas interoperáveis (ligação com outros sistemas), a falta de conhecimento tecnológico (formação dos alunos em TIC), e a usabilidade do SGA *Moodle* foi também identificada.

Uma nova perspetiva de SGAs em ambiente b-learning foi também apresentada no Estudo 3, tendo em conta o perfil dos alunos para identificar processos de otimização que funcionam como *feedback* para o SGA e, consequentemente, contribuir para a eficácia (satisfação/motivação intrínseca) do *b-learning*. O *feedback* em sistemas *online* é frequentemente associado ao tipo de interação que se estabelece, isto é: “Feedback permits those involved in communication in a distance education system to evaluate the process.” (Simonson, 2005, p. 263).

Neste contexto, uma interação eficaz aparenta requerer um público proativo. Em consonância com os resultados do Estudo 3 algumas evidências revelam que a implementação e o desenvolvimento de um curso *online* harmonioso e eficaz dependem essencialmente das estratégias de motivação e *feedback* utilizadas, focadas no desenvolvimento de situações de aprendizagem e participação ativa (Lynch & Dembo, 2004; Yengin *et al.*, 2010).

5.5 B-LEARNING E APRENDIZAGEM INCLUSIVA

Segundo Bliuc e colaboradores (2007), o *b-learning* promove: “learning activities that involve a systematic combination of co-present (face-to-face) interactions and technologically-mediated interactions between students, teachers and learning.” (p. 242). Numa linha de pensamento holístico, multidimensional, e inclusivo, o Estudo 4 revelou o perfil do professor e o perfil do aluno, refletindo transversalmente o contexto sociocultural do pensamento e porventura das práticas *b-learning* na FMH (*cf.* Figura 44). Deste modo, uma consciência mais concreta destes perfis pode permitir selecionar, com mais precisão e melhor compreensão estratégias de ensino-aprendizagem mais adaptadas às necessidades aumentando o nível de co-responsabilidade e o valor educativo sobre aspetos relacionados com a acessibilidade para os cenários *b-learning* no ensino e formação superior.

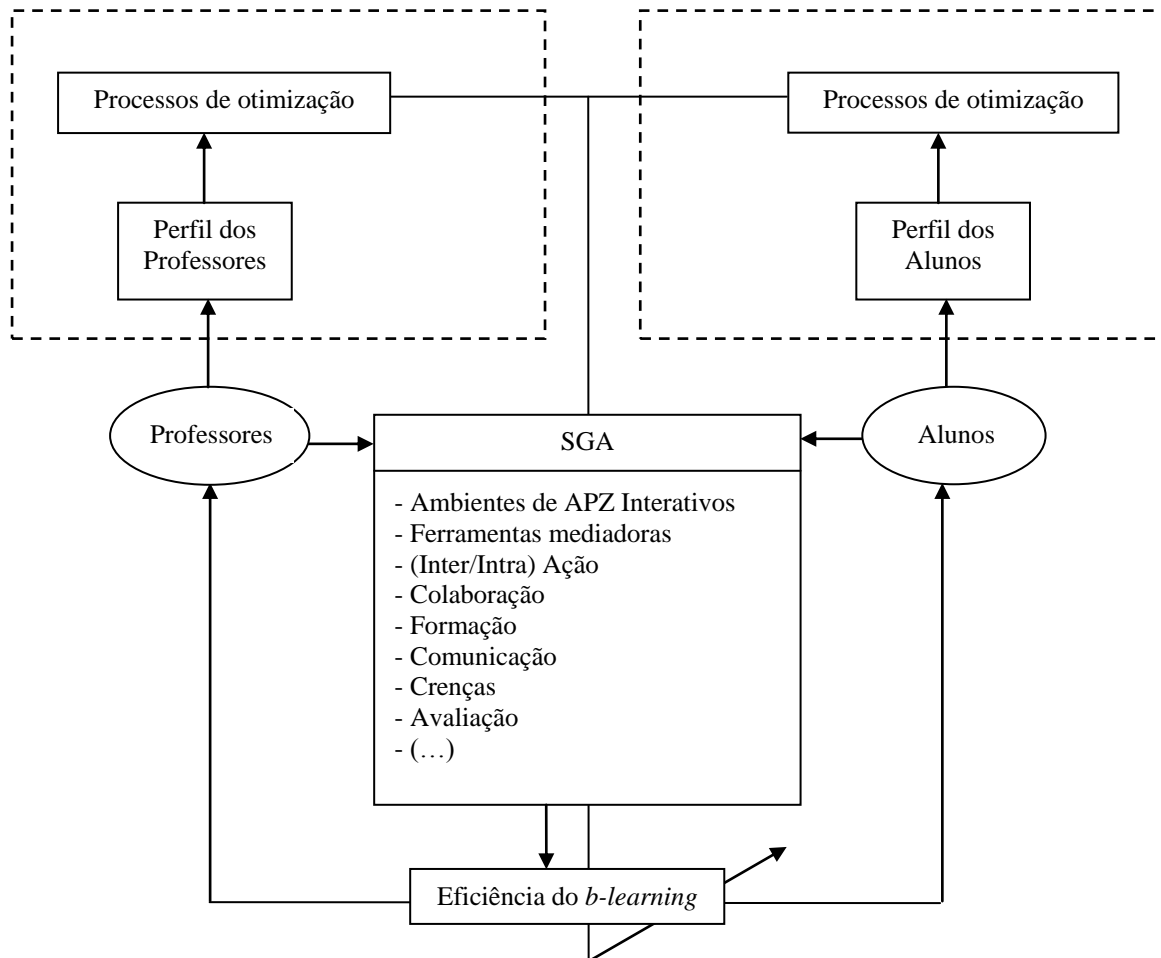


Figura 44 Representação gráfica do racional do Estudo 4.

Infelizmente o caso estudado não contraria o que tem sido apontado em outros estudos confirmando que os SGAs estão subaproveitados nas instituições de ensino, sendo primeiramente utilizados para facilitar o acesso aos documentos utilizados nas aulas e apresentações PowerPoint i.e., como repositório de conteúdos (e.g. Sclater, 2008). É por isso fundamental continuar a analisar como os professores personalizam e inovam o seu conteúdo curricular, facilitando o trabalho de especialistas no desenho de materiais pedagógicos e comprometendo a personalização de forma consistente com os modelos pedagógicos (Tattersall *et al.*, 2005).

SGAs interativos aparentam ser os agentes mobilizadores de inovação, para a acessibilidade e flexibilidade em contextos educativos e.g., através de redes colaborativas multidisciplinares. Além disso, a evolução de ambientes de aprendizagem poderá ser vista como uma oportunidade para implementar/desenvolver ferramentas inovadoras, que permitem potenciar uma nova qualidade de aprendizagem (e.g.,

autoguiada, colaborativa, dinâmica, interativa), através da otimização de processos que contemplem os perfis dos utilizadores e respetivas práticas de utilização.

As mudanças no que diz respeito ao ensino e aprendizagem, bem como aos renovados currículos/cursos suportados pelas TIC, aparentam influenciar a cultura das universidades. A sociedade multicultural e inclusiva aclama um modelo que evidencie a co-existência de culturas e crenças, num ambiente de aprendizagem diversificado e educado - transparecendo na sua essência o carácter e as virtudes humanas, que visem essencialmente fortalecer um intercâmbio interpessoal harmonioso, isto é, *sociocultural homeostasis* (Damásio, 1994).

5.6 QUALIDADE DE INTERAÇÃO (QOI) NO SGA MOODLE

O SGA *Moodle* oferece diferentes ferramentas de comunicação, facilita a criação e administração de objetos de aprendizagem, permite a gestão de dados do utilizador, promove a usabilidade, e apresenta capacidades de adaptação (Graf, 2007). Em consonância, e tendo em conta a riqueza das fontes de informação disponíveis no ambiente *b-learning* analisado, no que respeita aos resultados do Estudo 5, devem-se esperar valores de *QoI* bem mais altos do que os estimados pelo modelo *FuzzyQoI*, tanto para os professores como para os alunos. Todavia, o facto de ambos (professores e os estudantes) se encontrarem num processo de transição do curso de aprendizagem tradicional para o *b-learning* explica os resultados obtidos, comprometendo, de certa forma, a sua eficiência.

Herrington (2007) aponta que o (in)sucesso da aprendizagem está intrinsecamente dependente do grau de interação que se estabelece em determinado contexto educativo. Contudo, acreditamos, tal como a literatura tem demonstrado (Anderson, 2004), que a qualidade de interação contribui para a construção de uma comunidade harmoniosa, na medida em que promove variadas *e-atividades* de forma síncrona/assíncrona, estimula a interação social, desenvolve conteúdos de aprendizagem colaborativos, e fomenta o desenvolvimento de relações interpessoais.

Os resultados apresentados no Estudo 5 demonstraram que o efeito de transição foi claramente percebido pelo modelo *FuzzyQoI*, não só como uma tendência geral a partir de uma perspectiva macroscópica, mas também como um fenómeno dinâmico que

evoluiu durante todo o período em causa, influenciado pelas características específicas dos segmentos correspondentes a cada período de tempo (semestres, exames, interrupções letivas) justificando assim, a capacidade do modelo *FuzzyQoI* para identificar mudanças na *QoI*, mesmo a um nível microscópico.

A literatura revela que aspetos relacionados com as mudanças no formato do curso, a formação do corpo docente, as mudanças na carga de trabalho, os impactos culturais, a comunicação e a avaliação dos processos de transição, influenciam claramente a eficácia da interação dos utilizadores no novo contexto (Singleton, 2012). Tendo em conta os resultados do estudo talvez se deva repensar o processo de ensino aprendizagem, no que diz respeito ao papel do professor e do aluno, mas também no que diz respeito à integração das ferramentas *Web 2.0* nas atividades de ensino a adotar.

[Página em branco]

CAPÍTULO 6 – LIMITAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo final pretende-se expor uma reflexão sumária das principais limitações, realizar algumas recomendações para futuras investigações e sublinhar, com algumas considerações finais, os contributos deste trabalho face aos objetivos e finalidades desta investigação.

6.2 LIMITAÇÕES

Os estudos apresentados no presente trabalho de investigação apresentam algumas limitações que deverão ser consideradas quando se interpretam os resultados.

No Estudo 1 surgiram alguns constrangimentos relativamente ao acesso aos professores e aos alunos, em particular na realização de inquéritos por entrevista. Por sua vez, outras dimensões de análise poderiam neste estudo ter sido selecionadas, por exemplo: tipo de TIC utilizadas no quotidiano dos professores para fins educativos; tipo de ferramentas *online* utilizadas para o desenvolvimento social/cultural; relação entre a carga de trabalho e a utilização de sistemas *online*; relação entre os níveis de educação (licenciatura, mestrado, doutoramento) e a utilização de ambientes de aprendizagem *online*.

Relativamente aos Estudos 2, 3 e 4, a amostra utilizada não foi representativa de todo o universo de professores e alunos que utilizam o SGA estudado, contudo, ao caracterizarem-se como estudos descritivos de pequena escala, pretendeu-se com estes essencialmente assinalar e explorar, de forma transversal, o esforço de uma instituição pública de ensino e formação superior na implementação/integração das TIC, identificando as principais necessidades, futuros desenvolvimentos e a otimização de processos inerentes ao contexto.

Na realização do Estudo 5, a estrutura do esquema *FuzzyQoI* foi testada em diferentes cenários, nomeadamente no que diz respeito ao número e/ou à forma das funções de pertinência, assim como o número e/ou a estrutura das regras *fuzzy* utilizadas. Verificou-se que, o aumento do número de funções de pertinência suavizou a transição entre os diferentes valores *fuzzy* no universo de discurso denotando-se, no entanto, diferenças insignificantes em relação ao desempenho do esquema *FuzzyQoI*.

Ainda, partindo do pressuposto que a adição ou a supressão de novas regras *fuzzy* já existentes se tratar de uma tarefa simples e não afetar a estrutura do modelo (Tsoukalas & Uhrig, 1996), um número de regras diferentes foi previamente analisado para cada FS.

O modelo proposto (*FuzzyQoI*) pode ser ampliado com sucesso para uma codificação diferente de *b-learning*, ou seja, utilização de outras variáveis para além da ‘Ação’ (isolada e combinada com ‘Module’); no entanto, a adoção dos parâmetros-chave e as variáveis do SGA *Moodle* apresentados na Tabela 21 e Figura 32 foram considerados adequados para o Estudo 5.

6.3 INVESTIGAÇÃO FUTURA

Os resultados deste trabalho podem desabrochar um caminho a seguir para investigações futuras, especialmente para investigadores preocupados com o processo educativo em sistemas *b-learning*.

Mais especificamente, questões complementares relacionadas com o modelo de *FuzzyQoI* poderiam ser consideradas. Em particular, no contexto do caso estudado, os dados referentes aos cinco cursos envolvidos não foram diferenciados, assim, uma análise do efeito relativamente ao curso pode ser realizado e posteriormente associada com as saídas estimadas *FuzzyQoI*, de modo a investigar a forma como o conteúdo do curso pode afetar a *QoI* dos utilizadores.

Por outro lado, os dados utilizados referem-se à utilização do SGA *Moodle* apenas no ano académico 2009/2010, contudo, o modelo *FuzzyQoI* pode também ser aplicado aos dados semelhantes para os anos académicos subsequentes (e.g., 2010/2011-2011/2012), revelando possíveis dependências macroscópicas causais, tendências de interação convergentes ou dispersas, periodicidade/dominância de padrões específicos na atitude de interação refletidas no modelo de resposta *FuzzyQoI*; contribuindo, assim, para uma interpretação mais objetiva do caminho SGA *Moodle* em modalidades *b-learning*, especificamente no currículo de ensino e formação superior.

Para além disto, a estrutura flexível do esquema *FuzzyQoI* permite a sua transferência para outros contextos educacionais, como por exemplo para o ensino secundário. Neste sentido, a realização desta transferência pode contribuir para a validação da eficiência do modelo *FuzzyQoI* ao adaptar-se a diferentes configurações educativas que utilizam o SGA *Moodle* na modalidade *b-learning*.

Adicionalmente, os sistemas *fuzzy* incorporados no modelo *FuzzyQoI* poderiam ser ainda mais reforçados com a adoção da *theory of intuitionistic fuzzy set* (Atanassov, 1999, 2012; Hadjileontiadou *et al.*, 2013), de modo a incorporar ao modelo eventual hesitação por parte dos especialistas na definição das funções de pertinência especialmente para os valores médios (i.e., *Medium* (M), cf. Figura 15) que ocorrem durante o processo de transferência do conhecimento para a estrutura das funções de pertinência e regras *fuzzy*.

O conceito da modelagem *neuro-fuzzy* (Jang & Chuen-Tsai, 1995; Hadjileontiadou & Hadjileontiadis, 2003; Abraham, 2005) também poderia ser utilizado de forma a que as funções de pertinência do modelo e as regras *fuzzy* pudessem ser automaticamente construídas através de um processo de otimização, considerando algumas estimativas (treino) dos dados de entrada/saída.

Uma análise comparativa do desempenho do resultado do modelo *intuitionistic fuzzy*, do modelo *neuro-fuzzy* e do modelo *FuzzyQoI* poderia também permitir abordagens de modelação híbrida, combinando os benefícios de cada abordagem de modelação *fuzzy*.

6.4 CONCLUSÕES

A implementação/desenvolvimento de uma comunidade de aprendizagem *online* eficaz no contexto de ensino e formação superior necessita de contribuições, de trocas e partilha de experiências, para que a médio-longo prazo se construa um ambiente de aprendizagem *online* que consiga dar resposta às necessidades específicas dos alunos e professores, em particular, e da comunidade, em geral.

Inequivocamente não são as tecnologias de forma isolada que melhoram o ensino ou a aprendizagem, mas com estas é possível trabalhar, ensinar e aprender de forma mais

adaptada e multimodal (que os métodos tradicionais não aparentam permitir), representando vantagens substanciais para toda a comunidade académica.

Parece prudente afirmar que após a implementação do SGA *Moodle* na FMH ainda se reconhece a necessidade de continuar a procurar soluções de *b-learning* cada vez mais adaptadas às exigências dos alunos e dos professores, de forma a melhorar o processo de ensino-aprendizagem e inerente oferta educativa.

Foram identificadas distintas estruturas de pensamento, isto é, diferentes perfis de utilizadores do SGA *Moodle*, de professores e de alunos, sugerindo a integração de estratégias tecno-pedagógicas adaptadas, entre outros aspetos, ao seu nível do conhecimento tecnológico.

É importante reforçar que os professores e os alunos apenas adotarão eficazmente metodologias *b-learning* quando as vantagens da sua utilização se tornarem mais explícitas, exigindo, talvez, mesmo incentivos institucionais.

Torna-se imprescindível continuar a desenvolver um trabalho de divulgação científica, de formação e até de suporte mais especializado, na tentativa de compreender a dinâmica sociocultural, e consequentemente criar condições que permitam otimizar/monitorizar e inovar o processo ensino-aprendizagem em contexto *b-learning*.

Na parte final deste trabalho de investigação é proposta uma nova abordagem que pode, facilmente, estimar/avaliar a *QoI* dos professores e dos alunos no SGA *Moodle*. Aqui a Lógica *Fuzzy* foi adotada como uma ferramenta eficiente e robusta que consegue lidar com a complexidade e multivariabilidade de ambientes *b-learning*.

O modelo proposto – *FuzzyQoI* – foi construído a partir do modo-cascata de 5 sistemas de inferência *fuzzy* incorporando, no total, 600 regras *fuzzy* IF/THEN, utilizadas para modelar características específicas de interação no SGA *Moodle*. Adicionalmente, 12 variáveis foram utilizadas para retratar as 110 métricas da atividade do SGA *Moodle*, servindo posteriormente de suporte para ativar este modelo.

No processo de validação foram utilizados os dados do SGA *Moodle* representativos de 51 semanas de utilização por professores e alunos de uma instituição de ensino e formação superior, revelando a eficiência do modelo proposto para lidar com um grande número de variáveis e de inferência sobre estas, fornecendo ainda uma abordagem quantitativa para avaliar a *QoI* de todos os utilizadores.

Com esta modelação é possível desenvolver uma visão panorâmica e abrangente, que considere o fator humano e a natureza complexa do *b-learning*, resultando numa explicação quantitativa traduzida pelo parâmetro *QoI*. A Lógica *Fuzzy* pode representar um caminho distinto na abordagem de ambientes de aprendizagem *online*, na medida em que, por um lado, cria condições flexíveis e robustas à subjetividade humana e, por outro lado, amplia as capacidades de acompanhamento/monitorização de processos refinados de interação baseados em SGA eficazes na modalidade *b-learning*.

Deste modo, e uma vez realizados primeiramente estudos mais de cariz qualitativo e transversal (Estudos 2, 3 e 4), o esquema *FuzzyQoI* foi adaptado o mais possível à verdadeira natureza da *QoI* dos utilizadores em questão. Finalmente, a eficiência do esquema *FuzzyQoI* proposto para compreender as tendências e dinâmicas internas da qualidade da interação justifica a adoção da lógica *fuzzy* no campo da educação, enquanto, simultaneamente, motiva e prepara o caminho para uma abordagem alternativa de modelagem do SGA *Moodle* em modalidades *b-learning*.

Em síntese, parece legítimo assumir, com confiança, que o presente trabalho de investigação pode contribuir para novos olhares sobre os processos de ensino-aprendizagem na variante *b-learning*, nomeadamente com a utilização dos SGA *Moodle*, aliando o carácter inovador ao comportamento interpessoal, rumo à construção/otimização de uma comunidade académica mais *pro e inter-ativa*.

Gostaríamos de terminar este trabalho convocando o pensamento das autoras do livro “O Cérebro que Aprende” enunciando a seguinte mensagem:

A educação muda o nosso cérebro e não só a nossa mente. A educação está para o cérebro assim como a jardinagem para a paisagem. A cultura no sentido lato, e não só a educação, muda os cérebros (Blakemore & Frith, 2009, p. 269).

Em consonância com as autoras, uma postura educativa verdadeiramente consciente, plástica e versátil pode conseguir assegurar os fundamentos centrais da aprendizagem, sensíveis ao quadro sociocultural de cada indivíduo, de cada sociedade.

[Página em branco]

REFERÊNCIAS

- Abdelraheem, A.Y. (2012). Interactions quality in Moodle as perceived by learners and its relation with some variables. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 13(3)-Article 25 From http://tojde.anadolu.edu.tr/tojde48/articles/article_25.htm.
- Aberdour, M. (2007). Open Source Learning Management System. *EPIC Whitepaper* From http://www.epic.co.uk/content/news/oct_07/whitepaper.pdf.
- Abraham, A. (2005). Adaptation of fuzzy inference system using neural learning, fuzzy system engineering: theory and practice. In N. Nedjah & L. de Macedo Mourelle (Eds.), *Studies in Fuzziness and Soft Computing* (ch. 3, pp. 53–83). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Abrami, P.C., Bernard, R.M., Bures, E.M., Borokhovski, E. & Tamim, R.M. (2011). Interaction in distance education and online learning: using evidence and theory to improve practice. *Journal of Computing in Higher Education*, 23(2-3), 82–103.
- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. EDUTEC. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7. From <http://www.c5.cl/ntic/docs/ieduc/tendencias.pdf> (accessed 19.01.09).
- Aiello, M., & Willem, C. (2004). El Blended Learning como práctica transformadora. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, 21-26.
- Akbulut, Y. & Kiyici, M. (2007). Instructional use of weblogs. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 8(3), 6-15.
- Ala-Mutka, K., Punie, Y., & Redecker, C. (2008). *Digital Competence for Lifelong Learning* (European Commission - Joint Research Centre No. JRC48708). From <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC48708.TN.pdf> (accessed 13.05.09).
- Alexander, B. (2006). Web 2.0: A New Wave of Innovation for Teaching and Learning? *EDUCAUSE Review*, 41(2), 32-44.
- Alonso, C.M., Gallego, D. J. & Honey, P. (2002). *Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*. Madrid: Mensajero.
- Al-Zoube, M. (2009). E-learning on the Cloud. *International Arab Journal of e-Technology*, 1(2), 58-64.

- Anderson, P. (2007). *What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education*. JISC Technology and Standards Watch. From <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/techwatch/tsw0701b.pdf> (accessed 02.04.09).
- Anderson, T. (2004). Towards a Theory of Online Learning. In T. Anderson & F. Elloumi (Eds.), *Theory and Practice of Online Learning* (pp. 33-60). Canada: Athabasca University.
- Anderson, T., Rourke, L., Garrison, D.R., & Archer, W. (2001). Assessing teaching presence in a computer conferencing context. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 5(2), 1-17 From <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.95.9117>.
- Arbaugh, J.B., Bangert, A., & Cleveland-Innes, M. (2010). Subject matter effects and the Community of Inquiry (CoI) framework: An exploratory study. *The Internet and Higher Education*, 13(1-2), 37-44.
- Aşan, Z., & Greenacre, M. (2011). Biplots of fuzzy coded data. *Fuzzy Sets and Systems*, 183(1), 57-71.
- Atanassov, K.T. (1999). *Intuitionistic Fuzzy Sets*. Heidelberg, New York: Physica-Verlag.
- Atanassov, K.T. (2012). On intuitionistic fuzzy sets theory. In J. Kacprzyk (Ed.), Series: *Studies in Fuzziness and Soft Computing* (vol. 283). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Attwell, G. (2007). Personal Learning Environments for creating, consuming, remixing and sharing. In: *Proceedings of the 2nd TENCompetence Open Workshop, Institute of Educational Cybernetics* (pp. 36-41). Manchester, UK.
- Aviram, R. (2002). ¿Conseguirá la educación domesticar a las TIC? In: *II Congreso Europeo de Tecnología de la Información. Barcelona*. From http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/index.php?searchword=Aviram&ordering=&searchphrase=all&option=com_search.
- Badge, J. L., Cann, A. J., & Scott, J. (2005). e-Learning versus e-Teaching: Seeing the Pedagogic Wood for the Technological Trees. *Bioscience Education e-Journal*, 5. From <http://www.bioscience.heacademy.ac.uk/journal/vol5/beej-5-6.aspx>.
- Banks, J. A., Cookson, P., Gay, G., Hawley, W. D., Irvine, J., Nieto, S., Schofield, J. W., & Stephan, W. G. (2009). Diversity and Social Issues: Diversity within Unity: Essential Principles for Teaching and Learning in a Multicultural

- Society. In: K. Ryan & J. M. Cooper (Eds.), *Kaleidoscope: Contemporary and Classic Readings in Education* (pp. 315-321). Belmont: CA, Wadsworth/Cengage Learning.
- Bardin, L. (2009). *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Edições 70, Lda.
- Barros, B., & Verdejo, F.M. (1999). An approach to analyse collaboration when shared structured workspaces are used for carrying out group learning processes. In S.P. Lajoie, & M. Vivet (Eds.), *Artificial intelligence in education* (pp. 449-456). Amsterdam: IOS Press.
- Bartolomé, A. (2008). Web 2.0 and New Learning Paradigms. *eLearning Papers*, 8, 1-10. From <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media15529.pdf> (accessed 16.04.09).
- Bassey, M. (2001). A solution to the problem of generalisation in educational research: Fuzzy prediction. *Oxford Review of Education*, 27(1), 5-22.
- Bates, A.W., & Sangrà, A. (2011). *Managing Technology in Higher Education: Strategies for Transforming Teaching and Learning*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Bates, T. (2005). *Technology, e-learning and distance education*. London: Routledge.
- Beatty, I., & Gerace, W. (2009). Technology-Enhanced Formative Assessment: A Research-Based Pedagogy for Teaching Science with Classroom Response Technology. *Journal of Science Education and Technology*, 18(2), 146–162.
- Beck, E.J., & Stern, K.M. (1999). Bringing back the AI to AI & ED. In S.P. Lajoie, & M. Vivet (Eds.), *Artificial intelligence in education* (pp. 233-240). Amsterdam: IOS Press.
- Beetham, H., & Sharpe, R. (2007). *Rethinking pedagogy for a digital age: designing and delivering e-learning*. London, Routledge.
- Beldarrain, Y. (2006). Distance education trends: integrating new technologies to foster student interaction and collaboration. *Distance Education*, 27(2), 139–153.
- Benzecri, J.P. (1992). *Correspondence Analysis Handbook*. New York, Marcel Dekker.
- Berge, Z. L. (1995). Facilitating Computer Conferencing: Recommendations From the Field. *Educational Technology*, 35(1), 22-30.
- Berrocso, J. V. (2009). Los Componentes Estructurales de la Enseñanza y las Tic: Organización Educativa de los Medios y Recursos Tecnológicos. In: J. de P. Pons (Ed.), *Tecnología Educativa: La formación del profesorado en la era de Internet* (pp. 215-247). Málaga: Ediciones Aljibe.

- Bih, J. (2007). *When it Comes to E-learning?* *ACM Ubiquity*, 8(43).
- Black, E.R., Beck D., Dawson, K., Jinks, S. & DiPietro, M. (2007). The other side of the LMS: considering implementation and use in the adoption of an LMS in online and blended learning environments. *TechTrends*, 51(2), 35–39.
- Blakemore, S.-J., & Frith, U. (2005). Lifelong Learning. *The learning brain: lessons for education* (pp. 123-138). London: Blackwell.
- Blakemore, S.-J., & Frith, U. (2009). Dominar o poder de aprendizagem do cérebro. *O Cérebro que Aprende. Lições para a Educação* (pp. 241-270). Lisboa: Gradiva Publicações.
- Blasius, J., Greenacre, M., Groenen, P. J. F., & van de Velden, M. (2009). Special issue on correspondence analysis and related methods. *Computational Statistics & Data Analysis*, 53(8), 3103-3106.
- Bliuc A.-M., Goodyear P., & Ellis R.A. (2007). Research focus and methodological choices in studies into students' experiences of blended learning in higher education. *The Internet and Higher Education*, 10(4), 231-244.
- Bonk, C.J. & Reynolds, T.H. (1997). Learner-centered web Instruction for higher-order thinking, teamwork, and apprenticeship. In: B.H. Khan (Ed.), *Web-based Instruction* (pp. 167–178). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Bosman L. & Zageneczyk T. (2011). Revitalize your teaching: creative approaches to applying social media in the classroom. In: B. White, I. King, & P. Tsang (Eds.), *Social Media Tools and Platforms in Learning Environments* (pp. 3–16). Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.
- Bramble, W. J., Panda, S. K., & Hulsmann, T. (2008). From Baobab to Bonsai: Revisiting Methodological Issues in the Costs and Economics of Distance Education and Distributed e-learning. In: W. J. Bramble & Panda, S. K., (Eds.), *Economics of distance and online learning: theory, practice, and research* (pp. 233-269). London: Routledge.
- Brenner, M. E. (2006). Interviewing in Educational Research. In: J. L. Green, G. Camilli, P. B. Elmore, & A. E. R. Association (Eds.), *Handbook of complementary methods in education research* (pp. 357-370). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum & Associates.

- Brewer, M. (2009). Social Identity and Citizenship in a Pluralist Society. E. Borgida, C. M. Frederico & J. L. Sullivan (Eds.), *The political psychology of democratic citizenship* (pp. 153-175). Oxford: Oxford University Press.
- Brooks, C., Greer, J., Melis, E., & Ullrich, C. (2006). Combining ITS and eLearning Technologies: Opportunities and Challenges. Proceedings of the 8th International Conference on Intelligent Tutoring Systems (ITS2006), Jhongli, Taiwan. *Lectures Notes in Computer Science Vol. 4053* (pp. 278-287). New York, USA: Springer-Verlag.
- Brophy, J. E. & Good, T. L. (1986). Teacher Behaviour and Student Achievement. In: M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 328-375). New York, Macmillan.
- Brown, M. (2005). Learning Spaces. In: D. G. Oblinger & J. L. Oblinger (Eds.), *Learning Spaces*. From <http://www.kwantlen.ca/academicgrowth/resources/EduCausepub7101.pdf>
- Bruns, A., & Humphreys, S. (2007). Building Collaborative Capacities in Learners: The M/Cyclopedia Project, revisited. In: *Proceedings of the International Symposium on Wikis (WikiSym'07)*, (pp. 1-10), New York, USA.
- Bryant, T. (2006). Social Software in Academia. *EDUCAUSE Quarterly*, 29(2), 61-64.
- Bühler, C., & Björn, F. (2007). Accessible E-learning and Educational Technology - Extending Learning Opportunities for People with Disabilities. In: *Proceedings of the International Conference of Interactive computer aided learning, ICL2007: EPortfolio and Quality in e-learning*. From [http://telearn.noekaleidoscope.org/warehouse/242_Final_Paper_\(001725v1\).pdf](http://telearn.noekaleidoscope.org/warehouse/242_Final_Paper_(001725v1).pdf) (accessed 14.01.12).
- Bunzel, T. (2010). *Communicating, Training and Learning in the Web 3.0 World*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons.
- Burgess, M. L., Slate, J. R., Rojas-LeBouef, A., & LaPrairie, K. (2010). Teaching and learning in Second Life: Using the Community of Inquiry (CoI) model to support online instruction with graduate students in instructional technology. *The Internet and Higher Education*, 13(1-2), 84-88.
- Cação, R., & Dias, P. J. (2003). *Introdução ao E-learning*. Porto: SPI, Sociedade Portuguesa de Inovação.
- Cachia, R. (2008). *Social Computing: Study on the Use and Impact of Online Social Networking*. IPTS exploratory research on the socio-economic impact of social

- computing (No. EUR 23565 EN) (pp. 1-64). JRC European Commission, Spain.
From <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC48650.pdf>
- Cage, J. (1961). *Silence: Lectures and Writings*. Middletown: Wesleyan University Press.
- Calder, J. (1996). Statistical Techniques. In: R. Sapsford & V. Jupp (Eds.), *Data collection and analysis* (pp. 225-254). London: Sage.
- Capaldo, G., & Zollo, G. (2001). Applying fuzzy logic to personnel assessment: a case study. *Omega: the International Journal of Management Science*, 29(6), 585-597.
- Castells, M. (2011). *The information age: Economy, society and culture: The Power of identity* (Vol. 2). Oxford: UK, Wiley-Blackwell.
- Cavafy, C.P. (1975). *Collected Poems*. Bilingual Edition (translated by Edmund Keeley and Philip Sherrard). Princeton University Press.
- Chai, C., Hong, H., & Teo, T. (2009). Singaporean and Taiwanese pre-service teachers' beliefs and their attitude towards ICT: A comparative study. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 18(1), 117-128.
- Chatteur, F., Carvalho, L. & Dong, A. (2008). Design for Pedagogy Patterns for E-learning. In: *Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 341-343). DC: IEEE Computer Society.
- Childnet International (2008). *Young People and Social Networking Services: A Childnet International Research Report* (pp. 1-37). From <http://fraser.typepad.com/socialtech/files/fullReport.pdf>
- Chou, C., Peng, H., & Chang, C.-Y. (2010) The technical framework of interactive functions for course-management systems: Students' perceptions, uses, and evaluations. *Computers & Education*, 55, 1004-1017.
- Christensen, J. H. (2009). Using RESTful web-services and cloud computing to create next generation mobile applications. In: *Proceedings of the 24th ACM SIGPLAN conference companion on Object oriented programming systems languages and applications (OOPSLA '09)* (pp. 627-634). New York, NY, USA: ACM.
- Clark, R.E. (2003). Research on web-based learning: A half-full glass. In: R. Bruning, C.A. Horn, L.M. PytlikZillig (Eds.), *Web based Learning: What Do We Know? Where Do We Go?* (pp. 1-22). Greenwich, CT: Information Age Publishing.

- Clausen, S.-E. (1998). *Applied Correspondence Analysis: An Introduction*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Coenen, T. (2006). Structural Aspects of Online Social Networking Systems and Their Influence on Knowledge Sharing. In: *IADIS International Conference on Web Based Communities* (pp. 88-96). San Sebastian, Spain.
- Coffield, F., Moseley, D., Hall, E., & Ecclestone, K. (2004). *Learning Styles and Pedagogy in Post-16 Learning: A Systematic and Critical Review*. London, UK: Learning and Skills Research Centre/University of Newcastle upon Tyne.
- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K., & Morrison, K. R. B. (2007). Content Analysis and grounded theory. In: L. Cohen, L. Manion, K. Morrison & K. R. B. Morrison (Eds.), *Research methods in Education* (pp. 475-495). London, New York: Routledge.
- Cole, J. R., & Foster, H. (2007). *Using Moodle: teaching with the popular open source course management system*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- Collins, M., & Berge, Z. (1996). Facilitating interaction in computer mediated online courses. *Proceedings of FSU/AECT Distance Education Conference*, June 1996, From <http://penta.2.ufrgs.br/edu/teleduc/wbi/flcc.htm>.
- Comissão das Comunidades Europeias (1995). *Ensinar e Aprender: Rumo à Sociedade Cognitiva*, Livro Branco sobre a Educação e a Formação (No. COM (95) 590 final). Bruxelas. From <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:1995:0590:FIN:PT:PDF>
- Compeau, D.R. & Higgins, C.A. (1995). Computer self-efficacy: development of a measure and initial test. *MIS Quarterly*, 19(2), 189–211.
- Conole, G., Laat, M. de, & Darby, J. (2008). 'Disruptive technologies', 'pedagogical innovation': What's new? Findings from an in-depth study of students' use and perception of technology. *Computers & Education*, 50(2), 511-524.
- Conrad, R.-M., & Donaldson, J.A. (2010). Engaged Learning in an Online Learning. In: R.-M. Conrad & J.A. Donaldson (Eds.), *Engaging the Online Learner: Activities and Resources for Creative Instruction* (pp. 3–13). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Cook, J., & Smith, M. (2004). Beyond formal learning: Informal community eLearning. *Computers & Education*, 43(1–2), 35-47.
- Coombs, N. (2010). *Making Online Teaching Accessible: Inclusive Course Design for Students with Disabilities*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

- Correa, C. A., Perry, M., Sims, L. M., Miller, K. F., & Fang, G. (2008). Connected and Culturally Embedded Beliefs: Chinese and US Teachers Talk about How Their Students Best Learn Mathematics. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies*, 24(1), 140-153.
- Coutinho, C. P., & Bottentuit Junior, J. B. (2007). Blog e wiki : os futuros professores e as ferramentas da Web 2.0. In: *IX Simpósio Internacional de Informática Educativa (SIIE'2007)* (pp. 199-204). Porto, Portugal. From <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/7358>
- Cram, A., Lumkin, K., & Eade J. (2010). Using LAMS to structure and support learning activities in virtual worlds. In: *Proceedings of the 5th International LAMS Conference & Learning Design*. From <http://lamsfoundation.org/lams2010sydney/papers.htm> (accessed 27.10.11).
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Cruz, S. C. S., & Carvalho, A. A. A. (2007). Podcast: A Powerful Web Tool for Learning History. In: *IADIS International Conference e-learning Vol. 1* (pp. 313-318). Lisbon, Portugal.
- Dalziel, J. R. (2006). Lessons from LAMS for IMS Learning Design. In: *Proceedings of the Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT '06)* (pp. 1101-1102). Washington, DC, USA: IEEE Computer Society.
- Damásio, A. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. Grosset/Putnam. New York.
- Davies, T. & Cranston, P. (2008). *Youth Work and Social Networking*, National Youth Agency. Leicester, UK. From <http://www.scribd.com/doc/25985402/Youth-Work-and-Social-Networking-Final-Report> (accessed 11.07.09).
- Dawes, L. (1999). First connections: teachers and the national grid for learning. *Computers & Education*, 33(4), 235-252.
- Dede, C. (2005). Planning for Neomillennial Learning Styles – Shifts in students' learning style will prompt a shift to active construction of knowledge through mediated immersion. *EDUCAUSE Quarterly*, 28(1), 7-12.
- Dede, C., Nelson, B., Ketelhut, D. J., Clark, J., & Bowman, C. (2004). Design-based Research Strategies for Studying Situated Learning in a Multi-user Virtual

- Environment. In: *Proceedings of the 2004 International Conference on Learning Sciences* (pp. 158-165). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Dell'Aquila, C., Lefons, E., & Tangorra, F. (2008). Design of an e-learning Environment for Teaching Databases and Information Systems (pp. 384–389). In: *Proceedings of the 5th WSEAS*. Greece, Heraklion.
- Delta Consultores (2008). *Estudo das Plataformas de eLearning em Portugal*. From <http://elearning-pt.com/lms2/> (accessed 01.10.10).
- Denscombe, M. (2007). *The good research guide: for small-scale social research projects*. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Denzin, N.K. (1970). Strategies of multiple triangulation. In N. K. Denzin (Ed.), *The Research Act in Sociology: A Theoretical Introduction to Sociological Method* (pp. 297-313) New York: McGraw-Hill.
- Denzin, N.K. (2002). The interpretive process. In: A.M. Huberman, & M.B. Miles (Eds.), *The Qualitative Researcher's Companion* (pp. 349–366). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2003). Introduction: The discipline an Practice of Qualitative Research. In: N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Landscape of Qualitative Research – theories and issues* (pp. 1-45). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2005). Introduction: The discipline and practice of qualitative research. In: N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Handbook of Qualitative Research (3rd ed.)* (pp. 1-32). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Dias, S.B., & Diniz, J.A. (2012a). Blended learning in higher education: different needs, different profiles. In L.J. Hadjileontiadis, P. Martins, R. Todd, H. Paredes, J. Rodrigues, & J. Barroso (Eds.), *Proceedings of the fourth international conference on software development for enhancing accessibility and fighting info-exclusion*. Vila Real: UTAD-Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Dias, S.B., & Diniz, J.A. (2012b). Blended learning in higher education: different needs, different profiles, *Procedia Computer Science*, 14, 438-446.
- Dias, S.B., & Diniz, J.A. (2013, *in press*). From blended to inclusive learning: profiles, openness, accessibility and higher education. In L.J. Hadjileontiadis, P. Martins, R. Todd, H. Paredes, J. Rodrigues, & J. Barroso (Guest Eds.). *Universal Journal of Computer Science*, xx (x), xx-xx.

- Dikaiakos, M. D., Katsaros, D., Mehra, P., Pallis, G., & Vakali, A. (2009). Cloud Computing: Distributed Internet Computing for IT and Scientific Research. *IEEE Internet Computing*, 13(5), 10-13.
- Doherty, I., Blake, A., & Cooper, P. (2007). Developing ICT and E-learning Capacity in a Medical and Health Sciences Faculty (pp. 219–222). In: *Proceedings ASCILITE*, Singapore.
- Dori, Y.J. (2008). Reusable and sustainable science and engineering education. *Journal of Science Education and Technology*, 17(2), 121–123.
- Dougiamas, M. (2007). *Moodle Philosophy*. From <http://docs.moodle.org/en/Philosophy>
- Downes, S. (2008). Places to go: Connectivism & Connective Knowledge. *Innovate Journal of Online Education*, 5(1). From http://www.innovateonline.info/pdf/vol5_issue1/Places_to_Go_Connectivism_&_Connective_Knowledge.pdf
- Duchâteau, C. (1996). Pourquoi l'école ne peut intégrer les nouvelles technologies. In: *Symposium L'école de demain à l'heure des technologies de l'information et de la communication, Montréal*. From <http://www.det.fundp.ac.be/cefis/publications/charles/Pourquoi-5-44.pdf>.
- Dweiri, F. T., & Kablan, M. M. (2006). Using fuzzy decision making for the evaluation of the project management internal efficiency. *Decision Support Systems*, 42(2), 712-726.
- Edirisingha, P., Nie, M., Pluciennik, M., & Young, R. (2009). Socialisation for learning at a distance in a 3-D multi-user virtual environment. *British Journal of Educational Technology*, 40(3), 458-479.
- Elgort, I. (2005). E-learning adoption: Bridging the chasm. In: *Proceedings of the 22nd Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (ASCILITE)* (pp. 181-185). Brisbane, Australia.
- Elliot, J., & Simon, W. L. (2011). *The Steve Jobs Way: ILeadership for a New Generation*. Philadelphia: Vanguard Press.
- Erazo, S. B. (2006). Evaluation of the Quality (Norm ISO 9126) in Applications Multimedials. *FORMATEx Magazine*, 5, 832-836.
- Erdur-Baker, Ö. (2010). Cyberbullying and its correlation to traditional bullying, gender and frequent and risky usage of internet-mediated communication tools. *New Media & Society*, 12(1), 109 -125.

- Ertmer, P.A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: strategies for technology integration. *Educational Technology Research & Development*, 47(4), 47–61.
- Fasel, D., & Zumstein, D. (2009). A fuzzy data warehouse approach for web analytics. In M.D. Lytras et al. (Eds.), *WSKS 2009, LNAI 5736* (pp. 276–285). Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag.
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G. Smyth, P., & Uthurusamy, R. (1996). In: U. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, P. Smyth & R. Uthurusamy (Eds.), *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*. Cambridge, MA: AAAI/MIT Press.
- Felder, R. M., & Brent, R. (2004). Random Thoughts . . . How to Evaluate Teaching. *Chemical Engineering Education*, 38(3), 200-202.
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engineering Education*, 78(7), 674-681.
- Felder, R. M., & Soloman B. A. (2003). *Index of Learning Styles Questionnaire*. From <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/styles.htm> (accessed 20.01.09).
- Fielding, N., & Schreier, M. (2001). Introduction: On the Compatibility between Qualitative and Quantitative Research Methods. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research (revista on-line)*, 2(1). From <http://qualitative-research.net/fqs/fqs-eng.htm>
- Fielding, N.G. (2009). Going out on a limb: Postmodernism and multiple method research. *Current Sociology*, 57(3), 427-447.
- Filippidi, A., Tselios, N. & Komis, V. (2010). Impact of Moodle usage practices on students' performance in the context of a blended learning environment. *Proceedings of Social Applications for Lifelong Learning (SALL2010)*, Patra, Greece, 4-5 November 2010, From orion.westgate.gr/sall2010/documents/p1.pdf.
- Fisher, M., & Baird, D.E. (2005). Online learning design that fosters student support, self-regulation, and retention. *Campus-Wide Information Systems*, 22(5), 88–107.
- Flick, U. (2002). Qualitative Research - State of the Art. *Social Science Information*, 41(1), 5-24.

- Flick, U. (2009). From Text to Theory. In: U. Flick (Ed.), *An Introduction to Qualitative Research* (pp. 291-373). London: Sage.
- Forza, C. (2002). Survey research in operations management: a process-based perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(2), 152-194.
- Fourali, C. (1994). Fuzzy logic and the quality of assessment of portfolios. *Fuzzy Sets and Systems*, 68, 123-139.
- Fourali, C. (1997). Using fuzzy logic in educational measurement: the case of portfolio assessment. *Evaluation & Research in Education*, 11 (3), 129-148.
- Frاند, J. L. (2000). The information Age Mindset - Changes in Students and Implications for Higher Education. *EDUCAUSE Review*, 35(5), 14-24.
- Franklin, T., & Van Harmelen, M. (2007). *Web 2.0 for Content for Learning and Teaching in Higher Education*. JISC, Bristol. From: <http://repository.jisc.ac.uk/148/1/web2-content-learning-and-teaching.pdf>
- Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (GEPE) (2008). *Modernização tecnológica do ensino em Portugal: Estudo de Diagnóstico* (pp. 1-68). Lisboa, GEPE, Ministério da Educação.
- Garrison, D., & Arbaugh, J. (2007). Researching the community of inquiry framework: Review, issues, and future directions. *The Internet and Higher Education*, 10(3), 157-172.
- Garrison, D., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95-105.
- Garrison, D., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3), 87-105.
- Gebera, O. T. (2008). Análise y Perspectiva de la modalidad Educativa Blended Learning en el Sistema Universitario Iberoamericano. *Revista Iberoamericana de Educación*, 50(6), 1-13.
- Georgiev, T., Georgieva, E., & Smirikarov, A. (2004). M-Learning - a New Stage of E-Learning. In: *International Conference on Computer Systems and Technologies CompSysTech'2004* (pp. IV.28, 1-5). Bulgaria.
- Gertner, S.A., Conati, C., & Vahlehn, K. (1992). Procedural help in ANDES: Generating hints using a Bayesian network student model. In C. Frasson, C.

- Gauthier, & G.I. McGalla (Eds.), *Proceedings of the second international conference of intelligent tutoring systems*. Berlin: Springer-Verlag.
- Gikandi, J.W., Morrow, D. & Davisa, N.E. (2011). Online formative assessment in higher education: a review of the literature. *Computers & Education*, 57(4), 2333–2351.
- Gisolfi, A., Dattolo, A. & Balzano, W. (1992). A fuzzy approach to student modeling. *Computers & Education*, 19(4), 329-334.
- Graf, S., & List, B. (2005). An Evaluation of Open Source E-learning Platforms Stressing Adaptation Issues. In: *Proceedings of the Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05)* (pp. 163–165). Washington DC, USA.
- Graf, S. (2007). *Adaptivity in Learning Management Systems Focussing on Learning Styles*. PhD Thesis, Vienna University of Technology, AU. From sgraf.athabascau.ca/publications/PhDthesis_SabineGraf.pdf.
- Graham, C. R. (2012). Blended Learning Systems: Definitions, Current Trends, and Future Directions. In: C. J. Bonk, & C. R. Graham (Eds.), *The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*. San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing.
- Grant, M.R., & Thornton, H.R. (2007). Best Practices in undergraduate adult-centered online learning: mechanisms for course design and delivery. *Journal of Online Learning and Teaching*, 3(4), 346-356. From jolt.merlot.org/documents/grant.pdf.
- Gravani, M. N., Hadjileontiadou, S., Nikolaidou, G., & Hadjileontiadis. L. (2007). Professional Learning: A Fuzzy Logic-based Modelling Approach. *Learning and Instruction*, 17, 235-252.
- Gray, D. E. (2004). Collecting Primary Data: Unobtrusive Measures. *Doing Research in the Real World* (pp. 263-282). London: Sage Publications.
- Green, H., Facer, K., Rudd, T., Dillon, P. & Humphreys, P. (2005). *Personalisation and Digital Technologies*. Bristol: Futurelab. From <http://telearn.noekaleidoscope.org/warehouse/green-2005-Personalisation.pdf> (accessed 30.04.09).
- Gupta, A., Kalra, A., Boston, D., & Borcea, C. (2009). MobiSoC: a middleware for mobile social computing applications. *Mobile Networks and Applications*, 14(1), 35–52.

- Guzdial, M., & Soloway, E. (2002). Teaching the Nintendo generation to program. *Communications of the ACM*, 45(4), 17–21.
- Guzey, S.S., & Roehrig, G.H. (2009) Teaching Science with Technology: Case Studies of Science Teachers' Development of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK). *CITE Journal*, 9(1), 25–45.
- Hadjileontiadou, S.J., & Hadjileontiadis, L.J. (2003). Using ANFIS to efficiently model skills and beliefs in computer-mediated collaboration. In: *Proceedings of the 1st Balkan Conference in Informatics*. Thessaloniki: Greece.
- Hadjileontiadou, S.J., Nikolaidou G.N., Hadjileontiadis, L.J., & Balafoutas, G.N. (2003). A fuzzy logic evaluating system to support web-based collaboration using collaborative and metacognitive data. In: *Proceedings of the 3rd International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2003)*. Athens: Greece.
- Hadjileontiadou, S.J., Nikolaidou G.N., Hadjileontiadis, L.J., & Balafoutas, G.N. (2004). On enhancing on-line collaboration using fuzzy logic modelling. *Educational Technology & Society*, 7(2), 68-81.
- Hadjileontiadou, S.J., Nikolaidou, G.N., & Hadjileontiadis, L.J. (2013). Intuitionistic fuzzy logic-based approach of intrinsic motivation in CSCL settings during illusionary sense of control. In A. Peña-Ayala (Ed.), *Intelligent and Adaptive Educational-Learning Systems Smart Innovation, Systems and Technologies* (vol. 17, ch. 18, pp 443-468). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Hair, J. F., Black, W., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2007). Introdução. Tipos de Técnicas Multivariadas. *Análise Multivariada de Dados* (pp. 23-45). Porto Alegre: Artmed-Bookman.
- Hancock, B. (1998). *Trent Focus for Research and Development in Primary Health Care: An Introduction to Qualitative Research*. Trent Focus. From http://faculty.uccb.ns.ca/pmacintyre/course_pages/MBA603/MBA603_files/IntroQualitativeResearch.pdf.
- Härdle, W., & Simar, L. (2003). Correspondence Analysis. *Applied multivariate statistical analysis* (pp. 341-360). Berlin: Springer-Verlag.
- Harris, J., & Hofer, M. (2009). Instructional Planning Activity Types as Vehicles for Curriculum-Based TPACK Development. In: C. D. Maddux (Ed.), *Research*

- highlights in technology and teacher education* (pp. 99-108). Chesapeake, VA: AACE.
- Hartman, J., Moskal, P., & Dziuban, C. (2005). Preparing the Academy of Today for the learner of tomorrow. In: D. G. Oblinger & J. L. Oblinger (Eds.), *Educating the Net Generation*. Educause. From <http://www.kwantlen.ca/academicgrowth/resources/EduCausepub7101.pdf>
- Hayati, P., & Potdar, V. (2009). Toward spam 2.0: An evaluation of Web 2.0 anti-spam methods. In: *7th IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN 2009)* (pp. 875-880). Cardiff, Wales.
- Hayes, G. (2006). *Virtual Worlds, Web 3.0 and Portable Profiles*. From <http://www.personalizemedia.com/virtual-worlds-web-30-and-portable-profiles/> (accessed 15.09.10).
- Hayman, S. (2007). Folksonomies and Tagging: New Developments in Social Bookmarking. In: *Proceedings of the Ark Group Conference: Developing and Improving Classification Schemes* (pp. 1-30). Sydney, Australia.
- Hedberg, J. G. (2006). E-learning futures? Speculations for a time yet to come. *Studies in Continuing Education*, 28(2), 171-183.
- Hellwege, J., Gleadow, A., & McNaught, C. (1996). Paperless lectures on the Web: An evaluation of the educational outcomes of teaching Geology using the Web. In: *Proceedings of 13th Annual Conference of the Australian Society for Computers in Learning in Tertiary education (ASCILITE '96)*, Adelaide, Australia, University of South Australia. From <http://www.ascilite.org.au/conferences/adelaide96/papers/26.html>.
- Herrington, J., Reeves, T. & Oliver, C. (2007). Immersive Learning Technologies: Realism and Online Authentic Learning, *Journal of Computing in Higher Education*, 19(1), 65-84.
- Hetherington, R., Bonar-Law, J., Fleet, T., & Parkinson, L. (2008). Learning in a Multi-User Virtual Environment. In: *Proceedings of IEEE 2008 International Conference on Visualisation* (pp. 99-105). Columbus Ohio, USA.
- Hewitt, J. (2004). An Exploration of Community in Knowledge Forum Classroom. In: S. A. Barab, R. Kling, & J. H. Gray (Eds.), *Designing for virtual communities in the service of learning* (pp. 210-238). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

- Hijón, R., & Velázquez, A. (2006). Web, Log Analysis and surveys for tracking University Students. In: *Proceedings of IADIS International Conference on Applied Computing* (pp. 561-564), ISBN: 972-8924-09-7.
- Hijón, R.N. & Velázquez, A.I. (2010). From the discovery of students access patterns in e-learning including Web 2.0 resources to the prediction and enhancement of students outcome, e-learning experiences and future. In S. Soomro (Ed.), *E-learning Experiences and Future, InTech* (ch. 14, pp. 276-294). From <http://www.intechopen.com/books/e-learning-experiences-and-future/from-the-discovery-of-students-accesspatterns-in-e-learning-including-web-2-0-resources-to-the-pred>.
- Hill, M. M., & Hill, A. (2000). *Investigação por Questionário*. Lisboa, Edições Sílabo.
- Hines, J.W. (1997). *Fuzzy and Neural Approaches in Engineering*. New York: Wiley.
- Hirumi, A. (2009). A framework for analyzing, designing, and sequencing planned elearning interactions. In: A. Orellana, T.L. Hudgins, & M.R. Simonson (Eds.), *The Perfect Online Course: Best Practices for Designing and Teaching* (pp. 201–228). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Hoffman, D. L., & Leeuw, J. (1992). Interpreting multiple correspondence analysis as a multidimensional scaling method. *Marketing Letters*, 3(3), 259-272.
- Hong-qing Gao, & Yan-jie Zhai (2010). System design of cloud computing based on Mobile Learning. In: *The 3rd International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling (KAM)* (pp. 239-242), IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering.
- Howell, S.L., Saba, F., Lindsay, N.K. & Williams, P.B. (2004). Seven strategies for enabling faculty success in distance education. *The Internet and Higher Education*, 7(1), 33–49.
- Howland, J. L. & Moore J. L. (2002). Student Perceptions as Distance Learners in Internet-Based Courses. *Distance Education*, 23(2), 183-195.
- Hwang, G. J., Huang, T. C. K., & Tseng, J. C. R. (2004). A group-decision approach for evaluating educational web sites. *Computers & Education*, 42(1), 65-86.
- Ifenthaler, D. & Pirnay-Dummer, P. (2011). States and processes of learning communities. Engaging students in meaningful reflection and learning. In: B. White, I. King, & P. Tsang (Eds.), *Social Media Tools and Platforms in Learning Environments* (pp. 81–94). Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.

- ISO (International Standard Organization). *International standards for HCI and usability. Norma ISO/IEC 9126*. From http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.html (accessed 01.10.09).
- Jang, J.-S.R., & Chuen-Tsai, S. (1995). Neuro-fuzzy modeling and control. *Proceedings of the IEEE*, 83(3), 378-406.
- Joint Information Systems Committee (2009). *Effective practice in a digital age: A guide to technology enhanced learning and teaching*. United Kingdom. From <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/publications/effectivepracticedigitalage.pdf>.
- Jonassen, D.H., & Grabowski, B.L. (1993). *Handbook of individual differences, learning, and instruction*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jones, S., Johnson-Yale, C., Millermaier, S., & Pérez F.S. (2008). Academic work, the Internet and U.S. college students. *The Internet and Higher Education*, 11(3-4), 165-177.
- Kaiser, H. F. (1970). A Second Generation Little Jiffy. *Psychometrika*, 35(4), 401-415.
- Kaufman, L. M. (2009). Data Security in the World of Cloud Computing. *IEEE Security & Privacy*, 7(4), 61-64.
- Kavčič, A. (2001). Enhancing educational hypermedia: personalization through fuzzy logic. *Proceedings of the 1st COST #276 Workshop on Information and Knowledge Management for Integrated Media Communication*. Leganés, Spain, November 2001. From <http://lgm.fri.uni-lj.si/~alenka/>.
- Keegan, D., Dias, A., Baptista, C., Olsen, G.-A., Fritsch, H., Follmer, H., Micincová, M., et al. (2002). *E-learning - O Papel dos Sistemas de Gestão da Aprendizagem na Europa* (pp. 1-278). Lisboa, INOFOR - Instituto para a Inovação na Formação.
- Kemp, J. W., Livingstone, D., & Bloomfield, P. R. (2009). SLOODLE: Connecting VLE tools with emergent teaching practice in Second Life. *British Journal of Educational Technology*, 40(3), 551-555.
- Kenny, C., & Pahl, C. (2009). Intelligent and adaptive tutoring for active learning and training environments. *Interactive Learning Environments*, 17(2), 181-195.
- Kester, L., Sloep, P., Brouns, F., Peter van, R., Croock, M. de, & Koper, R. (2006). Enhancing Social Interaction and Spreading Tutor Responsibilities in Bottom-up Organized Learning Networks. In: P. Kommers, P. Isaias, A. Goikoetxea (Eds.), *Proceedings of the IADIS International Conference on Web Based Communities*

- (pp. 80-87), Educational Technological Expertise Centre, Open University of the Netherlands, Heerlen.
- Kickul, J., & Kickul, G. (2002). New pathways in e-learning: the role of student proactivity and technology utilization. *Proceedings of the 45rd Annual Meeting of the Midwest Academy of Management Conference (Management Education: Teaching & Instruction)*. From cobacourses.creighton.edu/MAM/2002/papers/Kickul.doc.
- Kidd, T. (2005). Key aspects affecting students' perception regarding the instructional quality of online and web based courses. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(10). From http://itdl.org/Journal/Oct_05/article05.htm.
- Kim, H-W., Zheng, J. R. & Gupta, S. (2011). Examining knowledge contribution from the perspective of an online identity in blogging communities. *Computers in Human Behaviour*, 27, 1760-1770.
- Kings, N. J., Davies, J., Verrill, D., Aral, S., Brynjolfsson, E., & Alstyne, M. van. (2008). Social Networks, Social Computing and Knowledge Management. In: P. W. Warren, J. Davies, & D. Brown (Eds.), *ICT futures: delivering pervasive, real-time and secure services* (pp. 17-26). West Sussex (England): John Wiley & Sons.
- Kirkup, G., & Kirkwood, A. (2005). Information and communications technologies (ICT) in higher education teaching - a tale of gradualism rather than revolution. *Learning, Media and Technology*, 30(2), 185–199.
- Koh, J., Kim, Y-G., Butler, B. & Bock, G-W. (2007). Encouraging participation in Virtual Communities. *Communications of the ACM*, 50(2), 69-73.
- Korte, W. B., & Husing, T. (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006*. Empirica Schriftenreihe. From http://www.ecatt.com/publikationen/documents/2006/Learnind_paper_Korte_Huesing_Code_427_final.pdf
- Kosko, B. (1994). *Fuzzy thinking*. London: Harper/Collins.
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218.
- Kumar, R. (2005). *Research methodology: a step-by-step guide for beginners*. Sydney, NSW: Pearson Longman.

- Kvavik, R.B., & Caruso, J.B. (2005). *ECAR Study of Students and Information Technology, 2005: Convenience, Connection, Control, and Learning*. Boulder, CO: Educause Center for Applied Research. From <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ers0506/rs/ers0506w.pdf> (accessed 23.05.10).
- Lakhan, S.E., & Jhunjhunwala, K. (2008) Academia has adopted Open Source Software for some online learning initiatives because it addresses persistent technical challenges. *EDUCAUSE Quarterly*, 2, 32–40.
- Lee, C.C. (1990). Fuzzy Logic in Control Systems: Fuzzy Logic Controller – part I. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 20(2), 404-418.
- Leinhardt, G. & Smith, D.A. (1985). Expertise in Mathematics Instruction: Subject Matter Knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 77(3), 247-271.
- Lévy, P. (2001). *Cyberculture*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Lévy, P. (2002). *Cyberdémocratie: essai de philosophie politique*. Paris: Odile Jacob.
- Levy, Y.A., & Weld, S.D. (2000). Intelligent internet systems. *Artificial Intelligence*, 118, 1-14.
- Lewandowski, J.-C. (2003). *Sur les nouvelles façons de former Le e-learning, enjeux et outils*. Paris: Éditions d'Organisation.
- Lim, C. P., Chai, C. S., & Churchill, D. (2010). *Leading ICT in education practices: A Capacity-building Toolkit for Teacher Education Institutions in the Asia-Pacific*. Singapore: Microsoft.
- Lim, C.J. & Lee, S. (2007). Pedagogical usability checklist for ESL/EFL e-learning websites. *Journal of Convergence Information Technology*, 2(3), 67-76. From <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.217.6338>.
- Lima, J. R. & Capitão Z. (2003). E-learning e o Ensino-aprendizagem. In: J. R. Lima & Z. Capitão (Eds.), *E-learning e e-conteúdos: Aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino e aprendizagem à organização e estruturação de cursos* (pp. 27-76). Lisboa: Centro Atlântico.
- Lin, H.-F. (2010). An application of fuzzy AHP for evaluating course website quality. *Computers & Education*, 54, 877–888.
- Lin, X., Bransford, J. D., Hmelo, C. E., Kantor, R. J., Hickey, D. T., Secules, T., Petrosino, A. J., Goldman S. R. & The Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1996). Instructional Design and Development of Learning Communities: An Invitation to a Dialogue. In: B. G. Wilson (Ed.), *Constructivist*

- learning environments: case studies in instructional design* (pp. 203-220). Englewood Cliffs: NJ, Educational Technology.
- Lokken, F., Womer, L. & Mullins C. (2008). *2007 Distance Education Survey Results, Tracking the Impact of E-learning at Community Colleges*. From http://www.immagic.com/eLibrary/ARCHIVES/GENERAL/AACC_US/I080318L.pdf (accessed 22.06.10).
- Lynch, R., & Dembo, M. (2004). The Relationship Between Self-Regulation and Online Learning in a Blended Learning Context. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 5(2).
- Ma, J., & Zhou, D. (2000). Fuzzy set approach to the assessment of student-centered learning. *IEEE Transactions on Education*, 43(2), 237-241.
- Machado, M. & Tao E. (2007). Blackboard vs. Moodle: Comparing User Experience of LMS. In: *Proceedings of the Annual Conference of the Frontiers in Education Clearing House*. From <http://fie.engrng.pitt.edu/fie2007/papers/1194.pdf> (accessed 15.09.09).
- Malikowski, S.R. (2008). Factors related to breadth of use in Course Management Systems. *The Internet and Higher Education*, 11(2), 81-6.
- Maor, D., & Volet, S. (2007). Interactivity in professional online learning: a review of research based studies. *Australasian Journal Educational Technololy*, 23(2), 269-290.
- Marcelo, C. (2001). Aprender a Enseñar para la Sociedad del Conocimiento. *Revista Complutense de Educación*. 12(2), 531-593.
- Marcelo, C. (2002). Aprender a enseñar para la Sociedad del Conocimiento. *Educational Policy Analysis Archives*, 10(35). From <http://epaa.asu.edu/epaa/v10n35/>
- Marchessou, F. (2005). Distance Education Reappraised - Emerging Trends and Patterns in Traditional Face-to-Face Universities and Corporate Training Institutions. In: Y. Visser, L. Visser, M. Simonson, & R. Amirault (Eds.), *Trends and Issues in Distance Education - International Perspectives* (pp. 51-66). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Maroco, J. (2003). *Análise Estatística - Com Utilização do SPSS*. Lisboa, Edições Sílabo.

- Maroco, J., & Garcia-Marques, T. (2006). Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? *Laboratório de Psicologia*, 4(1), 65-90.
- Marsh, G. E., McFadden, A. C., & Price, B. J. (2003). Blended Instruction: Adapting Conventional Instruction for Large Classes. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 6(4). From <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter64/marsh64.htm>.
- Marshall, N.M. (1996). Sampling for qualitative research. *Family Practice*, 13(6), 522-525.
- Marshall, S., & Mitchell, G. (2005). E-learning process maturity in the New Zealand Tertiary Sector. In: *Proceedings of EDUCAUSE in Australasia Conference*. Auckland.
- Mason, R. (1998). Globalising Education: trends and applications. London: Routledge.
- McGuire, E.G. (1996). Knowledge representation and construction in hypermedia environments. *Telematics and Informatics*, 13, 251-260.
- McIsaac, M.S., Blolcher, J.M., Mahes, V., & Vrasidas, C. (1999). Student and teacher perceptions of interaction in online computer-mediated communication. *Educational Media International*, 36(2), 121-131.
- Meijer, P. C., Zanting, A., & Verloop, N. (2002). How Can Student Teachers Elicit Experienced Teachers' Practical Knowledge? *Journal of Teacher Education*, 53(5), 406-419.
- Mendez, J.A., & Gonzalez, E.J. (2010). A reactive blended learning proposal for an introductory control engineering course. *Computers & Education*, 54, 856-865.
- Mishra, P. & Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1154.
- Mitchener, J. (2008). Device Futures. In: P. W. Warren, J. Davies, & D. Brown (Eds.), *ICT futures: delivering pervasive, real-time and secure services* (pp. 27-38). West Sussex, England: John Wiley & Sons.
- Mohammad, E. (2008). Framework for e-learning strategy in the Egyptian universities. *IADIS International Conference eLearning* (pp. 22-25). Amsterdam.
- Mohammad, S. (2010). SWOT Analysis of E-learning System in Bahraini Universities. In: *International Conference on e-Education, e-Business, e-Management, and e-learning (IC4E'10)* (pp. 61-65). Sanya.

- Morales, C., & Moses, J. S. (2006). Podcasting: Recording, managing, and delivering the classroom experience. *EDUCAUSE Evolving Technologies Committee*. From <http://educause.edu/ir/library/pdf/DEC0604.pdf>
- Morgan, G. (2001). Thirteen 'must ask' questions about e-learning products and services. *The Learning Organization*, 8(5), 203-211.
- Morgan, G. (2003). *Faculty Use of Course Management Systems*. Boulder, CO: EDUCAUSE Center for Applied Research. From <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ers0302/rs/ers0302w.pdf> (accessed 23.11.10).
- Mott, J. (2010). Envisioning the post-LMS era: the Open Learning Network. *EDUCAUSE Quarterly*, 33(1).
- Muirhead, B. & Juwah, C. (2004). Interactivity in computer-mediated college and university education: A recent review of the literature. *Educational Technology & Society*, 7(1), 12-20.
- Mukhopadhyay, P. (2009). Preliminaries. *Multivariate statistical analysis* (pp. 3-8). Singapore, World Scientific Publishing.
- Mullier, D. (2000). *The application of neural network and fuzzy logic techniques to educational hypermedia*. PhD Thesis, Leeds Metropolitan University, UK (accessible at <http://www.lmu.ac.uk/ies/comp/staff/dmullier/thesis/thesis.html>).
- Newman, I., & Benz, C. R. (1998). Qualitative and Quantitative Research Methods: An Interactive Continuum. In: I. Newman & C. R. Benz (Eds.), *Qualitative and Quantitative Research Methodology: Exploring the Interactive Continuum* (pp. 13-26). Carbondale, IL: Southern Illinois University Press.
- Nian-Shing, C., & Kan-Min, L. (2002). Factors affecting e-learning for achievement. *Proceedings of IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2002)* (pp. 200-205) From ltf.ieee.org/icalt2002/proceedings/t502_icalt148_End.pdf.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. New Jersey: Academic Press.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach Science and Mathematics with Technology: Developing a Technology Pedagogical Content Knowledge. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies*, 21(5), 509-523.

- O'Reilly, T. (2006). *What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. From <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-Web-20.html>.
- Oblinger, D. (2004). The Next Generation of Educational Engagement. *Journal of Interactive Media in Education*, 8.
- Oblinger, D., & Oblinger, J. (2005). Is it Age or IT: First Steps Towards Understanding the Net Generation. In: D. G. Oblinger & J. L. Oblinger (Eds.), *Educating the Net Generation*. Educause. From <http://www.kwantlen.ca/academicgrowth/resources/EduCausepub7101.pdf>
- OECD (2001). *Scenarios for the Future of Schooling. Schooling for Tomorrow - What Schools for the Future?* (pp. 77-98). Paris: OECD Publishing.
- OECD (2001). *Work, Society, Family and Learning for the Future*. From <http://www.oecd.org/dataoecd/56/42/38967084.pdf> (accessed 15.03.09).
- OECD (2005). *E-learning in Tertiary Education: Where Do We Stand?* Paris, France: OECD Publishing.
- OECD (2007). *Participative Web and User-created Content. Web 2.0, Wikis and Social Networking* (pp. 1-126). Paris, OCDE.
- OECD (2008). New Millennium Learners Initial findings on the effects of digital technologies on school-age learners. *OECD/CERI International Conference Learning in the 21st Century: Research, Innovation and Policy*. Paris: OECD.
- Oh, E. & Park, S. (2009). How are universities involved in blended instruction? *Educational Technology and Society*, 12(3), 327-342.
- Oliver, R., & McLoughlin, C. (1997). Interactions in audio-graphics and learning environments. *American Journal of Distance Education*, 11(1), 34-54.
- Omale, N., Hung, W., Luetkehans, L., & Cooke-Plagwitz, J. (2009). Learning in 3-D multiuser virtual environments: Exploring the use of unique 3-D attributes for online problem-based learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(3), 480-495.
- Ondrejka, C. (2004). Escaping the Gilded Cage: User Created Content and Building the Metaverse. *New York Law School Law Review*, 49(1), 81-101.
- Ortega, R., Elipe, P., Mora-Merchán, J. A., Calmaestra, J., & Vega, E. (2009). The Emotional Impact on Victims of Traditional Bullying and Cyberbullying. *Zeitschrift für Psychologie / Journal of Psychology*, 217(4), 197-204.

- Osguthorpe, R.T., & Graham, C.R. (2003). Blended learning environments definitions and directions. *The Quarterly Review of Distance Education*, 4(3), 227-233.
- Owen, M., Grant, L., Sayers, S. & Facer, K. (2006). *Opening Education: Social software and learning*. Bristol: Futurelab. From http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/opening_education/Social_Software_report.pdf (accessed 30.03.09).
- Owen, M., Grant, L., Sayers, S., & Facer, K. (2006). *Social software and learning*. Bristol: Futurelab. From <http://archive.futurelab.org.uk/resources/publications-reports-articles/opening-education-reports/Opening-Education-Report199/>.
- Palaigeorgiou, G., Triantafyllakos, G. & Tsinakos A. (2011). What if undergraduate students designed their own web learning environments? Exploring students' web 2.0 mentality through participatory design. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27, 146-159.
- Pardal, L., & Correia, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto, Areal Editores.
- Pascu, C. (2008). *An Empirical Analysis of the Creation, Use and Adoption of Social Computing Applications*. IPTS Exploratory Research on Social Computing, JRC Scientific and Technical Reports (EUR 23415 EN). From <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC46431.pdf> (accessed 30.03.09).
- Peacock, S., Ross, D., & Skelton, J. (2002). Improving staff awareness of accessibility legislation for online teaching and learning materials: a case study. In: L. Phipps, A. Sutherland & J. Seale (Eds.), *Access all Areas: disability, technology and learning* (pp. 56-60). York: JISC.
- Pedró, F. (2006). *The New Millennium Learners: Challenging our Views on ICT and Learning*. Paris: OECD-CERI.
- Peled, A., & Rashty, D. (1999). Logging for success: Advancing the use of WWW logs to improve computer mediated distance learning. *Journal of Educational Computing Research*, 21(4), 413-431.
- Peraya, D., & Viens, J. (2005). Culture des acteurs et modèles d'intervention dans l'innovation technopédagogique. *International Journal of Technologies in Higher Education*, 2(1), 7-18.

- Pérez Maya, C. (2008). La educación contra la exclusión. Eikasía. *Revista de Filosofía*, ano III, 17, 243-260. From <http://www.revistadefilosofia.com/17-07.pdf> (accessed 09.02.09).
- Pérez, A. (2000). Cómo aprender en el siglo de la información: claves para una enseñanza más comunicativa. *Revista científica de Comunicación y Educación*, 14, 35-42. From <http://www.bocc.ubi.pt/pag/merayo-arturo-claves-ensenanza-comunicativa.pdf> (accessed 09.02.09).
- Pessoa, F. (2006). *Odes de Ricardo Reis: Obra Poética III* – Fernando Pessoa. L&PM.
- Peters, O. (2001). *Learning and teaching in distance education: Analysis and interpretations from an international perspective*. London: Kogan Page.
- Petit, P., & Soete, L. (2001). Technical change and employment growth in services: analytical and policy challenges. In: P. Petit & L. Soete (Eds.), *Technology and the future of European employment* (pp. 166-203). UK: Edward Elgar Publishing.
- Pimenta, D., & Barnola, L. (2004). The social impacts of ICTs in Latin America and the Caribbean: The MISTICA virtual community and the OLISTICA observation network. In: M. Bonilla & G. Cliche (Eds.), *Internet and Society in Latin America and the Caribbean* (pp. 386-416). Ottawa: Canada, FLASCO and IDRC.
- Ping, T.A., Cheng, A.Y., & Manoharan, K. (2010). Students interaction in the online learning management systems: A comparative study of undergraduate and postgraduate courses. In: *Proceedings of the AAOU-2010 Annual Conference* (pp. 1-14) From http://www.academia.edu/1228815/Students_Interaction_in_the_Online_Learning_Management_Systems_A_Comparative_Study_of_Undergraduate_and_Postgraduate_Courses.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Prensky, M. (2009). Educational Technology: Listen to the Natives. In: K. Ryan & J. M. Cooper (Eds.), *Kaleidoscope: Contemporary and Classic Readings in Education* (pp. 306-310). Belmont: CA, Wadsworth/Cengage Learning.
- Prensky, M. (2010). *Teaching digital natives: partnering for real learning*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

- Punie, Y. & Cabrera, M. (2005). *The Future of ICT and Learning in the Knowledge Society*. Report on a Joint DG JRC-DG EAC Workshop held in Seville, 20-21 October 2005. Luxembourg: European Commission.
- Ramos, C., & Yudko, E. (2008). “Hits” (not “Discussion Posts”) predict student success in online courses: A double crossvalidation study. *Computers & Education*, 50, 1174-1182.
- Rao, P. M. (2001). The ICT revolution, internationalization of technological activity, and the emerging economies: implications for global marketing. *International Business Review*, 10(5), 571-596.
- Redecker, C. (2008). *Review of Learning 2.0 Practices. Learning 2.0 The Impact of Web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe*. JRC European Commission. Institute for Prospective Technological Studies.
- Redecker, C., Ala-Mutka K., Bacigalupo M., Ferrari A., & Punie Y. (2009). *Learning 2.0: The impact of web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe*. Joint Research Centre (JRC)-Institute for Prospective Technological Studies From <http://is.jrc.ec.europa.eu/pages/Learning-2.0.html>.
- Redmond, P., & Lock, J. V. (2006). A flexible framework for online collaborative learning. *The Internet and Higher Education*, 9(4), 265-276.
- Reeve, J. & Tseng, C.-M. (2011). Agency as a fourth aspect of students’ engagement during learning activities. *Contemporary Educational Psychology*, 36(4), 257–267.
- Rencher, A. C. (2002). *Methods of multivariate analysis*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Richards, C. (2004). From old to new learning: global imperatives, exemplary Asian dilemmas and ICT as a key to cultural change in education. *Globalisation, Societies and Education*, 2(3), 337–353.
- Romeo, G. (2006). Engage, empower, enable: Developing a shared vision for technology in education. In: D. Hung & M. S. Khine (Eds.), *Engaged learning with emerging technologies*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Ronen, M., Kohen-Vacs, D., & Raz-Fogel, N. (2006). Adopt & Adapt: Structuring, Sharing and Reusing Asynchronous Collaborative Pedagogy. In: *Proceedings of the 7th International Conference on Learning Sciences* (pp. 599–605). Bloomington, IN: International Society of the Learning Sciences.

- Rosnay, J. (2006). *La révolte du pronétariat. Des mass média aux média des masses*. Paris, Fayard.
- Roux, B. L., & Rouanet, H. (2009). *Multiple correspondence analysis*. USA, Sage Publications.
- Rudd, T., Colligan, F., & Naik, R. (2006). *Learner voice*. Futurelab Handbook. From http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/handbooks/learner_voice.pdf (accessed 15.01.09).
- Rudd, T., Gifford C., Morrison, J. & Facer, K. (2006a). *What if ... Re-Imagining Learning Spaces*. Futurelab Opening Education Reports. From http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/opening_education/Learning_Spaces_report.pdf (accessed 28.04.09).
- Rudd, T., Sutch, D., & Facer, K. (2006b). *Towards New Learning Networks*. Futurelab Opening Education Reports. From http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/opening_education/Learning_Networks_report.pdf (accessed 02.02.09).
- Rudd, T., Gifford C., Morrison J., & Facer K. (2006c). *Futurelab: What if...? Re-imagining learning spaces*. Futurelab Opening Education Reports. From http://telearn.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/03/34/PDF/rudd-2006-Learning_Spaces.pdf (accessed 28.04.09).
- Rury, J. L. (2006). Historical Research in Education. In: J. L. Green, G. Camilli, & P. B. Elmore (Eds.), *Handbook of complementary methods in education research* (pp. 323-332). Mahwah: NJ, Lawrence Erlbaum Associates.
- Ryann, E.K. (2009). *Field Guide to Learning Management Systems*. Alexandria, VA: American Society for Training & Development (ASTD) Learning Circuits From http://www.astd.org/NR/rdonlyres/12ECDB99-3B91-403E-9B15-7E597444645D/23395/LMS_field_guide_20091.pdf.
- Saarenketo, S., Puumalainen, K., Kyläheiko, K., & Kuivalainen, O. (2008). Linking knowledge and internationalization in small and medium-sized enterprises in the ICT sector. *Technovation*, 28(9), 591-601.
- Salmon, G. (2000, 2004). *E-moderating: the key to teaching and learning online*. Routledge Falmer, London.
- Sancho, P., Torrente, J., & Fernandez-Manjon, B. (2009). Do multi-user virtual environments really enhance student's motivation in engineering education? In:

- 39th IEEE Frontiers in Education Conference (FIE'09) (pp. 1-6). San Antonio, TX, USA.
- Sarirete, A., Chikh, A. & Berkani, L. (2008). Onto' CoPE: ontology for communities of practice of e-learning. In: P. Dillenbourg, & M. Specht (Eds.), *Times of Convergence. Technologies Across Learning Contexts* (pp. 395-400). Berlin/Heidelberg: Springer.
- Savery, J. (2006). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 9-20.
- Savery, J., & Duffy, T. (1996). Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework. In: B. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments: case studies in instructional design* (pp. 135-164). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.
- Schafer, J. B. (2005). The application of Data-Mining to Recommender Systems. In: Wang, J. (Ed.), *Encyclopedia of data warehousing and mining*, (pp. 44-48). Hershey, PA, Idea Group.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Sclater, N. (2008). *Web 2.0, Personal Learning Environments, and the Future of Learning Management Systems*. Boulder, CO: EDUCAUSE Center for Applied Research. From <http://pages.uoregon.edu/not/LMS/future%20of%20LMSs.pdf> (accessed 2.12.10).
- Sefton-Green, J., & WAC Performing Arts and Media College (2004). *Literature Review in Informal Learning with Technology Outside School (No. Report 7)*. Futurelab. From <http://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00190222/>.
- Shackel, B. (1990). Human factors and usability. In: J. Preece and L. Keller (Eds.), *Human-Computer Interaction: Selected Readings* (pp. 27-41). London: Prentice Hall.
- Shackel, B. (1991). Informatics Usability - Introduction, Scope and Importance. In: B. Shackel & S. J. Richardson (Eds.), *Human Factors for Informatics Usability* (pp. 1-39). Cambridge: Cambridge University Press.

- Shackel, B. (2009). Usability - Context, framework, definition, design and evaluation. *Interacting with Computers*, 21(5-6), 339-346.
- Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2007). A Theory of Learning for the Mobile Age. In: R. Andrews & C. Haythornthwaite (Eds.), *The Sage Handbook of Elearning Research* (pp. 221-248). London: Sage.
- Sheard, J., Albrecht, D.W., Butbul, E. (2005). ViSION: Visualization Student Interactions Online. In A. Treloar & A. Ellis (Eds.), *Proceedings of the Eleventh Australasian World Wide Web Conference* (pp. 48 - 58), Gold Coast, QLD, Australia, 2-6 July 2005, Southern Cross University, Lismore, NSW, Australia, ISBN: 0975164430.
- Siemens, G. (2006a). *Knowing Knowledge*. Morrisville, NC: Lulu Press.
- Simonson, M. (2005). Trends in distance education technologies from an international vantage point. In: Y. Visser, L. Visser, M. Simonson, & R. Amirault (Eds.), *Trends and Issues in Distance Education - International Perspectives* (pp. 261-285). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Simonson, M., & Crawford, M. (2005). A Career in International distance education. In: Y.L. Visser, L. Visser, M. Simonson & R. Amirault (Eds.), *Trends and Issues in Distance Education: International Perspectives* (pp. 91-96). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Simonson, M., Schlosser, C., & Orellana, A. (2011). Distance education research: a review of the literature. *Journal of Computing in Higher Education*, 23(2-3), 124-142.
- Singleton, D.M. (2012). *The transition from traditional to blended on-campus learning experience*. PhD Thesis, Nova Southeastern University, USA. From <http://search.proquest.com/docview/1039162923/fulltextPDF?accountid=8359>.
- Sison, R., & Simura, M. (1998). Student modeling and machine learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 9, 128-158.
- Smeby, J. (1998). Knowledge production and knowledge transmission. The interaction between research and teaching at universities. *Teaching in Higher Education*, 3(1), 5-20.
- Smith, G.G., Heindel, A.J., & Torres-Ayala, A.T. (2008). E-learning commodity or community: Disciplinary differences between online courses. *The Internet and Higher Education*, 11(3-4), 152-159.

- Solomon, G., & Schrum, L. (2007). *Web 2.0: new tools, new schools*. Eugene, OR: International Society for Technology in Education.
- Stamelos, I. (2011). Teaching software engineering with free/libre open source projects. In: S. Koch (Ed.), *Multi-Disciplinary Advancement in Open Source Software and Processes* (pp. 67–86). Hershey, PA: IGI Global.
- Stevens, K. (2010). Three Stages in the Social Construction of Virtual Learning Environments. In: B. Ertl (Ed.), *E-collaborative knowledge construction: learning from computer-supported and virtual environments* (pp. 233-239). Hershey, PA, IGI Global.
- Stokes, C.K., Lyons, J.B., Schwartz, D.H. & Swindler, S.D. (2008). An adaptive workforce as the foundation for e-collaboration. In: N.F. Kock (Ed.), *Encyclopedia of E-Collaboration* (pp. 7–13). Hershey, PA: IGI Global.
- Sun, P.-C., Tsai, R.J., Finger, G., Chen, Y.-Y., & Yeh, D. (2008). What drives a successful e-learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education*, 50(4), 1183–1202.
- Sutherland, R., Armstrong, V., Barnes, S., Brawn, R., Breeze, N., Gall, M., Matthewman, S., Olivero, F., Taylor, A., Triggs, P., Wishart, J. & John, P. (2004). Transforming teaching and learning: embedding ICT into everyday classroom practices. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(6), 413-425.
- Sutherland, R., Facer, K., Furlong, R., & Furlong, J. (2000). A new environment for education? The computer in the home. *Computers & Education*, 34(3-4), 195-212.
- Swan, K., & Ice, P. (2010). The community of inquiry framework ten years later: Introduction to the special issue. *The Internet and Higher Education*, 13(1–2), 1-4.
- Tan, K.H.K. (2007). Conceptions of self-assessment: what is needed for long term learning? In: D. Boud, & N. Falchikov (Eds.), *Rethinking Assessment in Higher Education: Learning for the Longer Term* (pp. 114–127). New York, NY: Routledge.
- Tapscott, D. (2009). *Grown up digital: how the net generation is changing your world*. New York: NY, McGraw-Hill.
- Tattersall, C., Vogten, H., & Hermans, H. (2005). The Edubox Learning Design Player. In: R. Koper & C. Tattersall (Eds.), *Learning design: a handbook on modelling*

- and delivering networked education and training* (pp. 303-310). Berlin: Springer.
- Thieme, R. (2006). Meeting Homo Zappiens. In: Veen & Vrakking (Eds.), *Homo zappiens: growing up in a digital age* (pp.27-52). London: Network Continuum Education.
- Tsoukalas, H.L. & Uhrig R.E. (1996). *Fuzzy and neural approaches in engineering*. New York: John Wiley & Sons.
- Turpo, O. (2008). *Análisis y perspectiva de la modalidad educativa Blended Learning en el sistema universitario iberoamericano*. From <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media15300.pdf> (accessed 11.04.08).
- Tutty, J.I. & Klein, J.D. (2008). Computer-mediated instruction: a comparison of online and face-to-face collaboration. *Educational Technology Research & Development*, 56(2), 101–124.
- Veen, W., & Vrakking, B. (2006). *Homo Zappiens: growing up in a digital age*. London, Network Continuum Education.
- Veen, W. (2003). *Homo Zappiens - Learning and Knowledge: The Digital Mindset*. Disponível online no site: <http://www.oecd.org/dataoecd/14/25/38337941.pdf>. (consultado a 17.09.09).
- Visser, L., & West, P. (2005). The Promise of M-Learning for Distance Education in South Africa and Other Developing Nations. In: Y. Visser, L. Visser, M. Simonson, & R. Amirault (Eds.), *Trends and Issues in Distance Education - International Perspectives* (pp. 131-136). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Visser, Y.L. (2005). Dynamism and evolution in student support and instruction in distance education. In: Y. Visser, L. Visser, M. Simonson, & R. Amirault (Eds.), *Trends and Issues in Distance Education - International Perspectives* (pp. 287–307). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Visser, Y.L., Visser, L., Simonson, M. & Amirault, R. (2005). *Trends and Issues in Distance Education - International Perspectives*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Vuorikari, R. (2007). *Folksonomies, Social Bookmarking and Tagging: State-of-the-Art*. European Schoolnet. From http://insight.eun.org/shared/data/insight/documents/specialreports/Special_Report_Folksonomies.pdf.

- Wadhwa, S. (2006). Use the Internet for Teaching and Learning Materials? In: Wadhwa, S. (Ed.), *Aspects of teaching and learning in higher education* (pp. 189-217). New Delhi: Sarup & Sons.
- Wagner, E. D. (1994). In support of a functional definition of interaction. *American Journal of Distance Education*, 8(2), 6-26.
- Wall, J. (2012). Strategically integrating blended learning to deliver lifelong learning. In J. L. Moore & A.D. Benson (Eds.), *International Perspectives of Distance Learning in Higher Education, in subject Business, Management and Economics, InTech* (ch. 7, pp. 133-148). From <http://www.intechopen.com/books/international-perspectives-of-distance-learning-in-higher-education/strategically-integrating-blended-learning-to-deliver-lifelong-learning>.
- Wandzilak, T., Bonnsetter, R.J., & Mortensen, L.L. (1994). Examining Congruence Among Teaching Objectives, Classroom Behavior, and Student Learning: Feedback for University Professors. *Journal of Teaching in Physical Education*, 13(3), 260-273.
- Wang, L., Ertmer, P.A., & Newby, T.J. (2004). Increasing preservice teachers' self-efficacy beliefs for technology integration. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(3), 231-251.
- Warlick, D. (2006). A day in the life of Web 2.0. *Technology & Learning*, 27(3), 20-26.
- Watson, D. (2001). Pedagogy before technology: re-thinking the relationship between ICT and teaching. *Education and Information Technologies*, 6, 251-266.
- Watson, D. (2006). Understanding the relationship between ICT and education means exploring innovation and change. *Education and Information Technologies*, 11(3-4), 199-216.
- Waycott, J., Gray, K., Thompson, C., Sheard, J., Clerehan, R., Richardson, J., & Hamilton, M. (2010). Transforming assessment in higher education: A participatory approach to the development of a good practice framework for assessing student learning through social web technologies. In: *Proceedings of ASCILITE* (pp. 1041-1050). Sydney.
- Weber, L. & Klein, P. (2003). Fundamentos de Controle Fuzzy. In: Weber, L. & Klein, P. (Eds.), *Aplicação da Lógica Fuzzy em software e Hardware* (pp. 34-35). Canoas, Editora ULBRA.

- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wenger, E., McDermott, R.A. & Snyder, W. (2002). *Cultivating Communities of Practice: a Guide to Managing Knowledge*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Wheeler, S. (2005). British Distance Education. In: Y. L. Visser, L. Visser, M. Simonson & R. Amirault (Eds.), *Trends and Issues in Distance Education: International Perspectives* (pp. 137–161). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Wijnia, L., Loyens, S.M.M. & Derous, E. (2011). Investigating effects of problem-based vs. lecture-based learning environments on student motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 36(2), 101–113.
- Williams, B. C. (2005). *Moodle: For Teachers, Trainers and Administrators* (version 1.4.3). From <http://Moodle.org>.
- Williams, J. B., & Jacobs, J. (2004). Exploring the use of blogs as learning spaces in the higher education sector. *Australasian Journal of Educational Technology*, 20(2), 232-247.
- Wilson, B. G. (2005). A Survey of Progressive and Conservative Trends in Education with Implications for Distance Education Practice. In: Y. Visser, L. Visser, M. Simonson, & R. Amirault (Eds.), *Trends and Issues in Distance Education - International Perspectives* (pp. 3-21). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Wright, K. B. (2005). Researching Internet-Based Populations: Advantages and Disadvantages of Online Survey Research, Online Questionnaire Authoring Software Packages, and Web Survey Services. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 10(3).
- Yengin I., Karahoca D., Karahoca A. & Yücel A. (2010). Roles of teachers in e-learning: how to engage students and how to get free e-learning and the future. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2, 5775–5787.
- Yin, R. K. (2006). Case Study Methods. In: J. L. Green, G. Camilli, P. B. Elmore, & A. E. R. Association (Eds.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research* (pp. 111-122). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Yu-chu Yeh (2012). A co-creation Blended KM model for cultivating critical-thinking skills. *Computers & Education*, 59, 1317-1327.

- Zadeh, A.L. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8, 338-353.
- Zhang, W., & Wang, L. (2005). A Comparative Review of Online Teaching and Learning Tools Used in International Distance Learning. In: Y. Visser, L. Visser, M. Simonson, & R. Amirault (Eds.), *Trends and Issues in Distance Education - International Perspectives* (pp. 245-259). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Zhao, C.-M., & Kuh, G.D. (2004). Adding Value: Learning Communities and Student Engagement. *Research in Higher Education*, 45(2), 115-138.
- Zhou, T. (2011). Understanding online community user participation: a social influence perspective. *Internet Research*, 21(1), 67-81.

[Nota: Estas são todas as referências utilizadas no decorrer do trabalho de investigação, inclusive as utilizadas nos estudos realizados.]

ÍNDICE REMISSIVO

A

Accessibility, 6, 65, 106, 120, 134, 156, 165, 166, 174, 176, 178, 179, 182
 ACM, 96, 98, 99, 249
 Activities, 25, 43, 44, 47, 59, 107, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 120, 125, 127, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 143, 144, 145, 153, 154, 156, 157, 158, 160, 166, 167, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 180, 318, 319
 Adaptabilidade, 324
 Adaptable, 63, 125, 134, 159, 161, 171
 Adaptação, 14, 40, 60
 Anderson, xii, 21, 22, 28, 51, 52, 188, 240, 254, 266, 276, 278, 305, 325
 Aprendizagem, xvii, xix, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 68, 78, 81, 88, 89, 90, 248, 249, 250, 251, 253, 254, 260, 261, 262, 263, 304, 305, 306, 307, 309, 310, 311, 312, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 323, 324
 Aprendizagem ao longo da vida, 12
 Assessment, 113, 118, 120, 125, 130, 134, 135, 137, 139, 141, 144, 162, 171, 172, 177, 178, 181
 Autonomia, 16, 34, 39
 Awareness, 13, 127, 157, 166, 175, 177, 179, 182

B

Bates, xii, 2, 14, 19, 31, 37, 39, 55, 56, 61, 126, 134, 137, 138, 144, 158, 161, 171, 179, 250, 267
 B-learning, 2, 6, 18, 31, 43, 65, 119, 120, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 156, 157, 158, 159, 160, 248, 251, 252, 304, 316, 317, 319
 Blended instruction, 6, 65, 125, 126, 140, 163, 182
 Blended learning, 6, 30, 65, 104, 107, 125, 126, 128, 138, 143, 144, 161, 167, 168, 177, 179, 185
 Bosman & Zagenczyk, xii, 26, 174

C

Cibercultura, 12
 Co-construction, 135, 166, 172
 Co-creation, 144
 Collaboration, 49, 106, 108, 117, 120, 121, 125, 126, 131, 136, 137, 138, 141, 144, 145, 146, 156, 166, 167, 173, 178, 183
 Communication, 44, 49, 69, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 119, 120, 121, 126, 128, 131, 132, 134, 145, 146, 148, 155, 156, 160, 166, 171, 173, 174, 251
 Communication tools, vii, 104, 109
 Comunidades de prática, 28
 Conhecimento, 2, 3, 4, 6, 11, 13, 15, 19, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 32, 36, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 56, 57, 58, 61, 64, 68, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 83, 85, 261, 304, 305, 310, 319, 321, 322, 323, 325
 Consórcios, 304, 306, 307, 321, 322, 328

Construction of knowledge, 173, 176
 Co-responsabilidade, 252
 Creativity, 105, 106, 107, 108, 118, 126, 145, 156, 166, 314, 319
 Critical thinking, 13

D

Distance education, 13, 18, 38, 42, 43, 107, 125, 127, 134, 136, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 158, 161, 162, 177, 178, 183, 251, 305, 312, 316, 325

E

EaD, xv, 5, 13, 29, 30, 40, 70, 304, 305, 306, 307, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 323, 325, 327
 E-aluno, 41
 E-atividades, 19, 22, 42, 54, 248, 254
 Efficient, 108, 134, 176
 Eficácia, 16
 E-learner, 166
 E-learning, 2, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 29, 30, 31, 38, 44, 55, 64, 65, 108, 113, 121, 123, 140, 142, 144, 180, 183, 184, 304, 311, 317, 318, 320, 321
 E-moderador, 19, 248
 E-professor, 41, 42, 43
 E-teaching, 126, 177

F

Feedback, 18, 37, 39, 41, 44, 54, 135, 143, 144, 147, 152, 160, 172, 251, 252
 Ferramentas Web 2.0, 4, 56, 58, 60
 Fuzzy, xvii, xviii, xix, 6, 65, 74, 75, 76, 77, 82, 83, 85, 86, 87, 101, 185, 258, 261, 262
 FuzzyQoI, vi, vii, xi, xii, xiii, 5, 6, 65, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 100, 101, 102, 185, 189, 195, 197, 198, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 212, 214, 220, 222, 223, 224, 225, 227, 237, 238, 239, 254, 258, 259, 260, 261, 262

G

Globalização, 10
 Globalization, 105, 126, 158, 176, 177

H

Higher education, 5, 6, 29, 65, 104, 109, 121, 125, 135, 137, 138, 139, 143, 144, 160, 162, 163, 165, 166, 167, 173, 179, 181, 310, 311, 312, 314, 322
 Higher order thinking, 26
 Holistic, 144, 149, 177, 179

I

ICT knowledge, 153, 157, 158
 ilands, xv, 61, 62, 65
 Inclusive, 6, 65, 145, 166, 168, 177, 178, 179
 Informação, 2, 11, 13, 16, 17, 20, 23, 27, 32, 33, 36, 38, 40, 42, 45, 46, 49, 51, 53, 57, 58, 64, 70, 73, 75, 82, 90, 94, 249, 304, 306, 307, 314, 315, 322, 324
 Information, 11, 13, 33, 35, 38, 40, 46, 59, 72, 97, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 115, 116, 117, 119, 120, 130, 132, 133, 134, 136, 145, 146, 148, 152, 153, 154, 155, 156, 163, 166, 167, 169, 170, 172, 173, 178, 312
 Information overload, 11
 Interação, 2, 4, 5, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 46, 48, 49, 51, 65, 81, 82, 101, 250, 252, 254, 262, 304, 306, 325
 Interaction, 6, 65, 107, 108, 117, 125, 126, 130, 133, 134, 137, 138, 141, 144, 146, 152, 153, 154, 155, 156, 166, 168, 169, 170, 172, 174, 178, 185, 318
 Interactivity, 108, 143, 156, 174
 Interoperability, 133, 171, 178
 Interssoal, v, 11, 254
 Interview, 72, 104, 110, 113, 129, 137, 148, 150, 159, 160, 168, 178

K

Knowledge, 25, 35, 50, 51, 57, 63, 74, 105, 106, 107, 108, 114, 125, 126, 127, 130, 132, 134, 135, 136, 137, 139, 141, 143, 144, 146, 152, 153, 154, 157, 158, 159, 160, 166, 167, 168, 172, 174, 175, 176, 178, 179, 314, 315, 318

L

Learners' profiles, 65, 143, 146, 155, 159, 160
 Learning Management System, vii, xv, 48, 143, 166
 Learning Management Systems, 29, 53, 104, 125, 128, 143, 145, 183
 Lifelong learning, 12
 LMS, vii, xv, 29, 31, 44, 48, 53, 55, 56, 61, 104, 109, 119, 123, 125, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 183, 316, 317, 319, 321

M

Mishra & Koehler, xii, 24, 127, 134, 158, 171, 176, 250
 Mobile learning, 37, 38, 126
 Moodle, vi, vii, 4, 5, 27, 48, 53, 54, 55, 68, 70, 78, 79, 81, 82, 84, 85, 87, 88, 89, 100, 102, 104, 109, 110, 111, 112, 113, 119, 121, 123, 128, 130, 131, 133, 137, 148, 150, 152, 153, 158, 166, 168, 173, 174, 175, 176, 178, 248, 249, 259, 261, 262, 316, 317
 Motivation, 106, 107, 117, 127, 135, 136, 141, 146, 156, 157, 158, 160, 172, 173, 174, 176
 Multicultural, 10
 Multifacetado, 20, 23, 27, 248
 Multitasking, 32, 34, 39, 248

N

Negotiation, 2, 136, 166
 Networking, xv, xvi, 49, 62, 65, 122, 123
 NML, xv, 34, 35, 40

O

Online, vii, 2, 4, 5, 10, 11, 17, 18, 19, 21, 22, 27, 28, 29, 32, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 51, 53, 55, 58, 59, 60, 64, 65, 66, 68, 70, 71, 78, 79, 80, 81, 88, 89, 90, 104, 106, 107, 108, 110, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 126, 134, 135, 136, 137, 138, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 181, 182, 183, 248, 249, 251, 252, 258, 260, 262, 294, 305, 309, 310, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 323, 324, 328
 Online learning, 55, 109, 110, 117, 120, 134, 144, 156, 166, 174
 Online teaching-learning process, 137
 Optimization, 143, 145, 146, 154, 155

P

Personalização, 16, 57, 253
 Produsage, 28, 41, 106, 144, 166
 Profiles, vii, 6, 65, 97, 122, 125, 127, 132, 137, 143, 145, 146, 147, 154, 155, 159, 160, 165, 167, 168, 169, 178, 179

Q

QoI, vi, vii, xii, xiii, xiv, 4, 6, 73, 82, 83, 85, 86, 87, 185, 186, 188, 189, 195, 196, 202, 203, 204, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 216, 219, 220, 221, 222, 223, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 232, 234, 236, 237, 238, 239, 254, 255, 259, 261, 262
 Qualidade, 11
 Qualidade de Interação, vi, 5, 6, 73

R

Redecker, 121, 124, 140, 163, 182
 Reprofissionalizar, 11
 Rethinking, 137, 143, 144, 160

S

Salmon, 124, 140, 163, 182
 Shackel, 124, 164, 183
 Siemens, 22, 23, 66, 292, 305, 325
 Sobrecarga cognitiva, 11
 Social negotiation, 13
 Sociedade baseada no Conhecimento, 12
 Sociedade da Informação, 10
 Sociedade Mutlicultural, 10
 Sociocultural, 143, 145, 152, 157, 175, 177, 178, 252, 254
 SWOT, xvi, 18, 26

T

Tecnologia, 10, 24, 121, 317

Tecnologias, 10, 11, 20, 35, 36, 40, 41, 42, 49, 58,
59, 121, 309, 310, 312, 314, 315, 316, 317, 322
Teletrabalhadores, 10
TIC, xv, 2, 5, 10, 11, 14, 15, 24, 25, 31, 35, 36, 39,
40, 43, 46, 55, 60, 68, 70, 81, 122, 249, 250, 251,
254, 258, 304, 306, 307, 308, 313, 314, 320, 321,
322, 325
Tools, 23, 30, 55, 56, 63, 104, 106, 108, 109, 110,
111, 112, 113, 114, 115, 116, 119, 120, 121, 123,
128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 144, 145,
146, 148, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160,
166, 167, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176
Training, 104, 106, 120, 127, 130, 132, 143, 145,
146, 152, 154, 155, 157, 158, 159, 160, 162, 170,
175, 176, 177, 178, 311, 323
Triangulação, xix, 69
Triangulation, 69, 150, 162

U

Universidades Abertas, 304, 306, 307, 308, 324, 326
Universidades Virtuais, 304, 306, 307, 320, 328
Usability, 104, 108, 110, 113, 119, 120, 123, 124,
132, 145, 167, 176

V

Visser, Y.L., 141

W

Wenger, E., 141, 164, 183
WWW, xvi, 45

[Página em branco]

LISTAGEM DE APÊNDICES

Apêndice 1 ESTUDO COMPLEMENTAR 1: EDUCAÇÃO À DISTANCIA: PANORAMA E TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS

Apêndice 2 ESTUDO COMPLEMENTAR 2: GOOGLE ANALYTICS: PERFIL DE VISITANTE NO WEBSITE

Apêndice 3 ESTUDO COMPLEMENTAR 3: SISTEMA DE GESTÃO E APRENDIZAGEM MOODLE: PERFIL DE UTILIZADOR

ESTUDO COMPLEMENTAR 1 - EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA: PANORAMA E TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS

Resumo

No âmbito da cooperação e investigação, as Universidades Abertas, as Universidades Virtuais, as Instituições que focam o Ensino à Distância (EaD), assim como alguns Consórcios têm representando uma enorme capacidade na promoção da Aprendizagem ao Longo da Vida (AVL), através do desenvolvimento de redes colaborativas académicas e tecnológicas.

Na tentativa de retratar um panorama geral de algumas organizações/instituições procedeu-se a um estudo descritivo, de cariz qualitativo, de 112 casos que incorporam diferentes modalidades de ensino e aprendizagem abertas e à distância (*e-learning*, *b-learning*, *m-learning*), no sentido de melhor compreender a utilização e integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na formação superior, em diferentes contextos.

Para tal, tendo em consideração a visibilidade das organizações/instituições e a informação disponível no *Website* das mesmas, e partindo de uma perspetiva globalista, foram selecionadas as seguintes regiões e correspondente número de casos: América (n=33), África (n=7), Europa (n=23), Ásia (n=40), e Austrália (n=9).

Os resultados revelam que o conhecimento aberto e partilhado tende a ser cada vez mais reconhecido internacionalmente numa lógica de cooperação, interação e investigação científica.

Palavras-chave: Ensino à distância, Universidades Abertas, Universidades Virtuais, Instituições que focam EaD, Consórcios.

Introdução

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) se utilizadas adequadamente parecem constituir uma alavanca para o desenvolvimento da formação e educação superior na sua globalidade. Em particular, o surgimento, a implementação e a integração das TIC em ambientes de aprendizagem, pode representar um elemento-chave numa nova abordagem ao processo de ensino-aprendizagem, isto é num novo

modelo de trabalho mais colaborativo e interativo, assim como no estabelecimento de relações interpessoais mais consistentes e duradouras. Deste modo, os Sistemas de Gestão e Aprendizagem (SGAs) parecem contribuir para a flexibilidade da educação e da aprendizagem, no que diz respeito ao local de ensino, ao tempo e ao conteúdo. No entanto, é importante referir que:

Distance education organizations should be studied and evaluated as systems. A system includes the subsystems of knowledge sources, design, delivery, interaction, learning, and management. In practice the better these are integrated, the greater will be the effectiveness of the distance education organization (Moore & Kearsley, 2011, p. 22).

Com efeito, a Educação à Distância (EaD), enquadrada de forma sistémica e contextualizada, pode também representar um conjunto vasto de oportunidades e desafios futuros. Segundo Simpson & Anderson (2011, pp. 6-7):

i) Distance education is grounded in commitment to social justice and equity. ii) Distance education is always mediated by the use of technology. iii) Interaction amongst people is at the heart of distance education. iv) High quality distance education calls for effective teamwork; v) Distance education is a systemic enterprise; and vi) Research and scholarship in distance education builds the field for the future.

Todavia, partindo do pressuposto que o conhecimento não é estático, Siemens (2006, p. 6) apresenta o ciclo de fluxo do conhecimento (*the knowledge flow cycle*) como a incorporação de diversos tipos de criação de conhecimento (individual, grupal, organizacional) através do movimento dos seguintes estágios: *co-creation*, *dissemination*, *communication of key ideas*, *personalization*, e *implementation*. Neste cenário, novos desenvolvimentos na formação superior tendem a ser influenciados por novos conceitos sobre os processos de ensino e aprendizagem que, por sua vez, tendem a constituir o suporte para renovados modelos. Ainda, analisar e compreender a EaD, globalmente, a partir de pressupostos educativos conservadores e inovadores, focando ambientes de aprendizagem *online*, permite descortinar algumas práticas e estruturas pouco exploradas, e efetivamente pouco examinadas pelos *multi-stakeholders* pertencentes a um círculo multicultural.

Deste modo, a motivação principal deste estudo passa por melhor compreender a cultura académica e o funcionamento estrutural e particular de cada universidade e/ou

instituição, assim como tentar perceber as diferentes formas de interação e utilização das TIC em contexto educativo, face às diferentes conjunturas e necessidades das diferentes nações. Será ainda importante realçar que as tendências não determinam o futuro, contudo poderão ser encaradas como um importante suporte à compreensão do futuro, bem como transmitir alguns sinais, de forma sustentável da ação presente (Wilson, 2005).

Desenho da pesquisa

Partindo de uma perspetiva global tentou-se, sumariamente, explorar e caracterizar distintos contextos que focam o EaD em diferentes regiões - América, África, Europa, Ásia e Austrália, tendo em conta alguns indicadores e informação disponível no *Website* de cada instituição/organização (e.g., visão, princípios, metodologias/variantes de ensino-aprendizagem, etc.). Para tal, a presente análise considerou 4 grupos distintos, designadamente: Universidades Abertas, Universidades Virtuais, Instituições que focam o EaD, e Consórcios (cf. Figura A1.1).

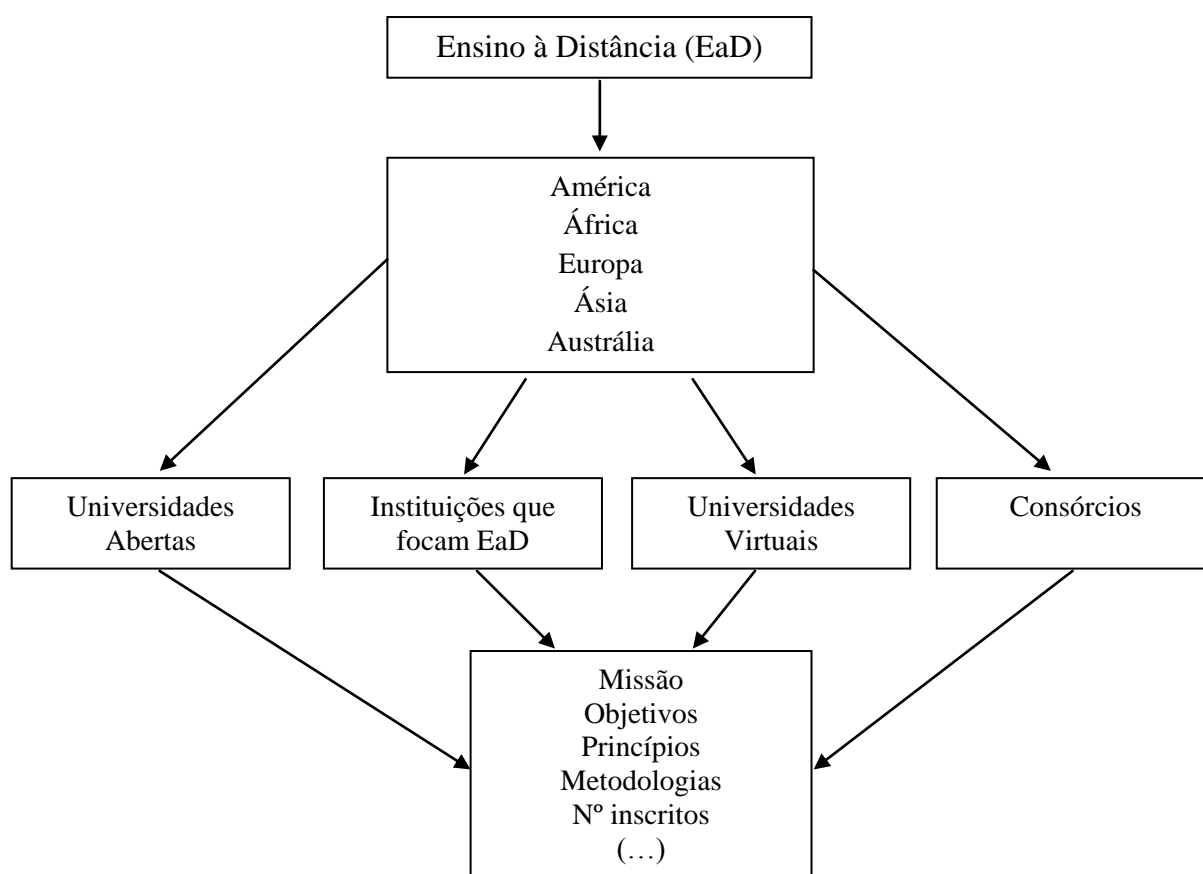


Figura A1.1 Representação gráfica (desenho) da pesquisa.

Na secção que se segue será descrita mais detalhadamente a metodologia utilizada no estudo.

Metodologia

No total foram seleccionadas 112 instituições/organizações (casos) distribuídas pelas seguintes regiões: América (América do Norte, n=24, América Latina e Caribe, n=9), África (n=7), Europa (n=23), Ásia (n=40), e Austrália (n=9).

Posteriormente, através da monitorização dos *Websites* relativos a cada instituição/organização, procedeu-se à recolha e análise de informação disponível eletronicamente, no sentido de melhor compreender as especificidades quanto à integração das TIC nos diferentes contextos, tendo em consideração alguns indicadores e.g., missão, objetivos, visão, princípios, tamanho da instituição, número de alunos, modalidades de ensino-aprendizagem. Alguns dados apresentados refletem valores aproximados e constam dos sítios da internet e/ou relatórios anuais das respetivas universidades. Deste modo, alguma prudência terá de ser considerada na análise dos dados, uma vez que nem sempre foram seguidos os mesmos critérios de análise. Salienta-se ainda, que embora este levantamento tenha sido essencialmente de cariz generalista, por vezes não se revelou satisfatório na recolha de dados, devido à arquitetura de alguns *Websites*, ou face às atualizações destes.

Finalmente, os dados recolhidos foram organizados em quatro Grupos distintos: *Grupo 1* (Universidades Abertas); *Grupo 2* (Universidades Virtuais); *Grupo 3* (Instituições que focam o EaD); e *Grupo 4* (Consórcios).

Resultados

Grupo 1 - Universidades Abertas

A missão das Universidades Abertas passa por promover a educação superior numa dimensão mais ampla e aberta a metodologias, ideologias, locais e pessoas. Neste contexto, entenda-se Universidades Abertas como aquelas instituições que oferecem cursos sem requisitos de entrada. De seguida, são apresentados e sistematizados os

resultados que retratam o panorama dos casos selecionados para examinar a utilização das TIC em Universidades Abertas (Tabelas A1.1 e A1.2).

Tabela A1.1 Exemplos de Universidades Abertas.

Região	Nação	Nome Instituição/Organização	Acrônimo	Criação
América	Canadá	Athabasca University	AU	1970
África	Nigéria	National Open University of Nigéria	NOUN	1983
	Tanzânia	Open University of Tanzania	OUT	1992
Europa	Irlanda	Dublin City University	DCU	1975
	Grécia	Hellenic Open University	HOU	1992
	Itália	International Telematic University	UTIU	2005
	Chipre	Open University of Cyprus	OUC	2001
	Reino Unido	Open University	UK	1969
	Países Baixos	Open Universiteit	OU	1984
	Espanha	Universidad Nacional de Educación a Distancia	UNED	1972
Ásia	Paquistão	Allama Iqbal Open University	AIOU	1974
	Palestina	Al-Quds Open University	QOU	1991
	Turquia	Anadolu University	AU	1958
	Bangladeche	Bangladeche Open University	BOU	1992
	China	Beijing Open University	BJOU	1960
		Shangai TV University	STVU	1960
		Open University of China	OUC	1979
	Filipinas	Cap College Foundation, Inc.	CAPCollege	1988
		University of the Philippines Open University	UPOU	1995
	Índia	Dr. B.R. Ambedkar Open University	BRAOU	1982
		Indira Gandhi National Open University	IGNOU	1985
		Madhya Pradesh Bhoj Open University	MPBOU	1991
		YashwantraoChavanMaharashtraOpenUniversity	YCMOU	1989
	Coreia Sul	Korea National Open University	KNOU	1972
	Tailândia	Ramkhamhaeng University	RU	1971
		Sukhothai Thammathirat Open University	STOU	1978
	Hong Kong	School of Continuing and Professional Studies	CUSCS	1965
		Open University of Hong Kong	OUHK	1989
	Israel	The Open University of Israel	OUI	1974
	Japão	Open University of Japan	OUJ	1983
	Indonésia	Universitas Terbuka	UT	1984
	Malásia	Wawasan Open University	WOU	2006
Austrália	Austrália	Open Colleges	----	1910
	Nova Zelândia	Open Polytechnic	----	1946

Tabela A1.2 Panorama dos casos selecionados para examinar a utilização das TIC em Universidades Abertas.

Nome	Breve caracterização
AU	<i>Athabasca University</i> aparenta ser uma universidade líder na EaD, do ES, no Canadá. Esta universidade foi criada pelo <i>Governo of Alberta</i> , em 1970, e atualmente a sua abordagem foca 4 princípios centrais i.e., <i>excelência, transparência, flexibilidade e inovação</i> . Dedicase à promoção do aumento da igualdade de oportunidades educacionais para todos os canadenses adultos (independentemente da sua localização geográfica ou credenciais académicas anteriores) de forma a atenuar os constrangimentos que tradicionalmente restringem o acesso e sucesso em estudos de nível universitário. Comporta cerca de

	38.000 alunos (oriundos de 84 países, sendo 67% mulheres) e oferece cerca de 830 cursos (www.athabasca.ca).
NOUN	A NOUN é a única universidade na Nigéria especialista em educação aberta e à distância, em contexto de ensino superior. É considerada a maior instituição do país do terceiro mundo no que respeita ao número de estudantes, oferecendo atualmente mais de 50 programas e 750 cursos. A NOUN funciona a partir da sede administrativa localizada em Lagos (Nigéria) com centros de estudo espalhados por todo o país. Apresenta ainda como principal missão manter um forte compromisso com a internacionalização (http://www.noun.edu.ng/).
OUT	A Universidade Aberta da Tanzânia é uma instituição pública de ES. É uma universidade relativamente recente, autónoma e com legitimidade para oferecer programas académicos certificados, diplomas, licenciaturas e pós-graduações. Tem como principal missão facultar continuamente educação de qualidade aberta e à distância, apoiada em serviços públicos e na investigação para o desenvolvimento sustentável, equitativo, social, económico da Tanzânia, assim como para toda a região africana (http://www.out.ac.tz/).
DCU	A Oscail (centro de educação à distância pertencente à DCU) tem como missão proporcionar aos estudantes acesso à educação superior através de mecanismos de EaD, independentemente da localização, do emprego, das circunstâncias pessoais, ou qualificações anteriores. Contudo, o aluno assume inteira responsabilidade no planeamento do seu calendário escolar. Desde 1982, vários milhares de estudantes já obtiveram diplomas universitários irlandeses através da Oscail, partindo do pressuposto que todos os programas são credenciados pela DCU (www.oscail.ie).
HOU	A missão do HOU é essencialmente oferecer EaD, tanto ao nível de programas de licenciatura como de pós-graduação. Ostenta desenvolver e implementar recursos didáticos apropriados, assim como métodos de ensino ajustados, considerando o seguinte: “students are advised to study for approximately 10 hours per week for each course module. The syllabus is approximately 800 pages per undergraduate course module and 1.000 pages per postgraduate course module”. Com efeito, a promoção da investigação científica, bem como o desenvolvimento da tecnologia relevante e metodologia na área de EaD inserem-se no âmbito dos objetivos da HOU (http://www.eap.gr/).
UTIU	Os recursos utilizados para o processo ensino-aprendizagem encontram-se disponíveis no site www.uninettunouniversity.net , revelando-se o primeiro portal no mundo onde o ensino e a aprendizagem estão disponíveis em cinco línguas i.e. árabe, francês, inglês, italiano e espanhol). A estrutura da universidade engloba diversos centros internacionais e tecnológicos. Oriundos de 40 países diferentes, os alunos podem aceder à universidade sem limitações de espaço ou tempo, recorrendo a atividades por videoconferência, bem como a modalidades F2F com professores e tutores (eg., exames presenciais, seminários) (http://www.uninettunouniversity.net/portal/it/default.aspx#).
OUC	A OUC aceitou os primeiros alunos em 2006 e obteve os primeiros alunos licenciados em 2008. É a primeira instituição de ES e única no Chipre que oferece educação aberta e à distância com cursos de licenciatura e de pós-graduação (mestrado e doutoramento). Os alunos utilizam a metodologia de EaD suportada por uma plataforma <i>online</i> de alta tecnologia que disponibiliza material educacional num ambiente interativo entre alunos e professores. Colocando grande ênfase na investigação, a OUC aparenta promover programas de investigação, que visam um relevante desenvolvimento de metodologias e tecnologias para o ensino aberto e à distância. É uma universidade relativamente nova, flexível e com uma dinâmica de expansão suportada pelos pressupostos da aprendizagem aberta e à distância para a promoção da aprendizagem ao longo da vida (http://www.ouc.ac.cy/).
UK	A UK apresenta uma relevante estrutura organizacional, suportada por diversas metodologias e com sistemas abertos a diferentes culturas. Promove distintas oportunidades educacionais e de justiça social, oferecendo educação universitária de alta qualidade para todos os indivíduos. Através da investigação académica, inovação pedagógica e parceria de colaboração, tende a ser líder mundial no <i>design</i> , conteúdo e prestação de apoio (tutoria) de ensino aberto e à distância (www.open.ac.uk).
OU	A <i>Open Universiteit (Nederland)</i> , é um instituto autónomo que promove o EaD em contexto universitário. O objetivo principal do governo holandês na fundação da OU foi essencialmente tornar o ES acessível a qualquer pessoa, independentemente das qualificações mais formais. Fundada em 1984, apresenta 3 eixos fundamentais para o desenvolvimento de atividades i.e. aprendizagem ao longo da vida, investigação e

	<p>inovação (www.ou.nl).</p>
UNED	<p>A UNED é uma universidade espanhola pública e aberta. Inspirou-se, de certa forma, nas metodologias da <i>Open University</i>, disponibilizando, assim, maior qualidade e oportunidades de formação contínua, através do sistema de EaD. Acarreta as mesmas qualificações comparativamente com outras universidades espanholas, utilizando, no entanto, metodologias marcadamente diferentes, representando ganhos importantes de influência social suportados por rádio e programação televisiva. A UNED tem cerca de 260.000 alunos, e aparenta representar uma das maiores universidades da Europa, considerando-se líder na implementação de tecnologias de ponta aplicadas à aprendizagem. Com mais de 10.000 pessoas envolvidas e associadas a esta instituição oferece “46 títulos de Grado, 43 masters, más de 600 programas de Formación Continua, 12 cursos de idiomas...” (www.uned.es).</p>
AIOU	<p>A AIOU oferece educação multidisciplinar em vários programas educacionais, desde programas de ensino básico até programas de doutoramento. Já criou cerca de 116 programas, e aproximadamente 1377 cursos à distância (http://www.aiou.edu.pk/).</p>
QOU	<p>A QOU foi fundada em 1991, engloba 23 províncias de ensino e centros de estudos nas principais cidades da Palestina (<i>Saudi Arabia</i> e <i>United Arab Emirates</i>). O objetivo desta universidade tende a ser a adoção da filosofia de educação aberta e educação à distância, no sentido em que disponibiliza ciência e conhecimento a todos os setores da sociedade em geral (http://www.qou.edu/englishIndexPage.do).</p>
AU	<p>Fundada em 1958, a <i>Anadolu University (AU)</i> integra 12 faculdades (3 em EaD), 6 escolas, 3 escolas profissionais e 38 centros de investigação. Em 2011, contabilizaram-se cerca de 1.730.676 alunos nas 3 faculdades de EaD. Esta universidade parece ter implementado um dos programas mais proficientes de EaD no mundo (www.anadolu.edu.tr/en/).</p>
BOU	<p>A BOU é a única instituição pública no país que oferece educação em modalidade à distância, desde 1992. Suportada num <i>campus</i> de ensino, utiliza a tecnologia e dispositivos <i>online</i> para poder chegar às pessoas em diferentes partes do país. Assim, o aluno que opta por este sistema aparenta não estar limitado pelo tempo, espaço ou idade no acesso aos recursos educativos (http://www.bou.edu.bd/home.php).</p>
BJOU	<p>Fundada em 1960, a BJOU é uma universidade aberta dedicada ao EaD suportada por diferentes meios de comunicação eg., rádio, televisão, internet, livros didáticos e áudio-vídeo <i>textbooks</i>. A BJOU apresenta duas abordagens distintas, nomeadamente: (1) <i>BJOU of multi-form, multi-level, multi-function</i> (através eg., <i>satellite, computer network</i> e <i>human resource</i>); e (2) <i>one main task – multiple forms</i>. Engloba cerca de 53 sedes e centros de aprendizagem (em diferentes distritos e áreas rurais) e emprega cerca de 1900 funcionários (cerca de 815 professores a tempo inteiro) (http://www.btvu.org/enbtvu/index.html).</p>
STVU	<p>Fundada em 1960, a STVU é uma das universidades mais antigas e talvez a melhor sucedida no que respeita aos sistemas de aprendizagem abertos e à distância (na Ásia). Proporciona acesso a ambos os modos formais e não formais de aprendizagem, registrando mais de 120.000 estudantes por ano em programas de graduação. Com a difusão das tecnologias digitais, a universidade admite alunos em variados segmentos da sociedade eg., professores, idosos, funcionários públicos e trabalhadores migrantes (http://www.shtvu.org.cn/index/index.htm).</p>
OUC	<p>A OUC é uma universidade aberta que gere a EaD nacional através de diversos meios (eg. materiais impressos, materiais audiovisuais, cursos multimédia, bem como cursos <i>online</i> baseados em redes de computadores e redes de televisão por satélite). Em 2010, registaram-se cerca de 2.796.100 alunos ativos na OUC. Atualmente, tende a ser o maior sistema de ensino aberto e à distância no mundo (http://en.crtvu.edu.cn/).</p>
CAP College	<p>Esta instituição privada foi criada em 1988 pelas leis das Filipinas. Foca as áreas da educação, da investigação e atividades que utilizam preferencialmente ensino não-tradicional e não-formal. Embora surja após o conceito de <i>Open University</i>, utiliza a entrega não tradicional de ensino, promovendo alternativas criativas de aprendizagem, assim como novas oportunidades para os filipinos nativos e os que se encontram no exterior. Apresenta a seguinte missão: “democratization of higher education opportunities through Digitalized Distance Education” (http://www.cpcow.com/).</p>
UPOU	<p>A UPOU tem como principal missão proporcionar maior acesso ao ensino superior de qualidade, excelência académica, assim como: “guarantee academic freedom, and encourage social responsibility and nationalistic commitment among its faculty, staff and</p>

	students”. A UPOU oferece educação superior e formação contínua aos filipinos através do EaD (http://www2.upou.edu.ph/).
BRAOU	A BRAOU, inicialmente designada como <i>Andhra Pradesh Open University</i> , localiza-se na cidade de <i>Hyderabad</i> (Índia). Com uma ampla rede de 206 centros de estudo espalhados por todo o estado de <i>Andhra Pradesh</i> , o lema da universidade traduz-se no seguinte: “Education at Your Doorstep”. Segue uma abordagem multi-recursos de ensino-aprendizagem que compreende largamente o material impresso para a autoaprendizagem, suportado por áudio, vídeo e transmissão de aulas através do <i>All India Radio</i> . Em 1999, a BRAOU começou também a transmitir aulas de vídeo através do canal regional <i>Doordarshan</i> (curiosamente, aos domingos a universidade utiliza teleconferência interativa neste canal) (http://www.braou.ac.in/).
IGNOU	A IGNOU foi criada em 1985. Esta universidade serve cerca de 4 milhões de estudantes na Índia, desenvolve os programas académicos através de 21 Escolas com uma rede colaborativa de 67 centros regionais (com cerca de 3000 centros de apoio ao aluno e 67 centros no exterior), facilitando, assim, o acesso a serviços de apoio mais eficazes para os alunos. A sua visão aponta para: “innovative technologies and methodologies and ensuring convergence of existing systems for massive human resource required for promoting integrated national development and global understanding” (http://www.ignou.ac.in/).
MPBOU	Fundada em 1991, a MPBOU é uma universidade pública localizada na Índia. Assume como principal objetivo a acessibilidade ao ensino e formação superior à distância, através de programas de TV, rádio, vídeo-áudio e comunicação por satélite. Desenvolve também sistemas tecnológicos que permitam assegurar “quality higher education and training even in remote and less developed rural and tribal areas” (http://www.bhojvirtualuniversity.com/).
YCMOU	A YCMOU foi criada em 1989. Atualmente, a universidade apresenta uma oferta educativa de 224 programas e está associada a mais de 3000 centros de estudo. Apresenta um sistema estrutural e organizacional baseado em três camadas (centro, sede regional e centro de estudos), com vista à implementação eficaz e qualitativa dos programas académicos desenvolvidos (http://ycmou.digitaluniversity.ac/).
KNOU	Desde 1972, a KNOU deixou de ser a primeira universidade nacional de EaD na Coreia do Sul para se tornar uma fundação em educação aberta para o país. Em 2011, integra 39 departamentos, 173.758 alunos, e cerca de 451 cursos por TV, multimédia, palestras web e áudio. No que respeita à cooperação internacional, a KNOU estabelece intercâmbios culturais educativos e académicos com 16 instituições de 11 países (e.g., Estados Unidos, China, Inglaterra). Reforça ainda uma visão em 4 eixos principais i.e. <i>Knowledge (expertise)</i> , <i>Network (sharing and solidarity)</i> , <i>Openness</i> e <i>Diversity</i> (http://www.knou.ac.kr/engknou2/).
RU	Fundada em 1971, a RU atualmente tem cerca de 525.000 estudantes (500.000 de licenciatura e 25.000 de pós-graduação). As 9 faculdades que integra (em diversas áreas) são todas em sistema aberto (i.e. admite a entrada a qualquer pessoa que pretenda estudar) no entanto, a faculdade de Engenharia está limitada a um número limitado de vagas. Esta universidade criou dois campus principais, ambos localizados em <i>Bangkok</i> (http://www.ru.ac.th/newRu/index.html).
STOU	A STOU é uma universidade aberta que valoriza o sistema de EaD no sentido de oferecer educação ao longo da vida para todos, sendo oficialmente criada em 1978. O principal media utilizado são os recursos didáticos impressos (e.g., livros), contudo, os recursos suplementares ao ensino podem incluir programas de rádio e televisão, vídeos, retransmissão via satélite, ensino assistido por computador, bem como programas de <i>e-learning</i> (http://www.stou.ac.th/applystou/index.htm).
CUSCS	Fundada em 1965, The Chinese University of Hong Kong (CUHK), posteriormente designada <i>School of Continuing and Professional Studies</i> (CUSCS), oferece uma gama diversificada de cursos e programas em diferentes níveis. Em 2010/2011, foram desenvolvidos mais de 1200 cursos e cerca de 180 programas (cerca de 38.000 inscrições). Os cursos podem ser classificados em gerais, “abertos” (i.e. não apresenta nenhum requisito específico de admissão) ou ainda através de programas premiados. Esta escola oferece também cursos de formação corporativos adaptados para empresas privadas, departamentos governamentais, organizações não-governamentais, escolas e universidades (e.g., em <i>Hong Kong</i> e <i>Mainland China</i>). Baseada no pressuposto central de promover a aprendizagem ao longo da vida defendem o mote “SCS” i.e., “Sucess,

	<i>Commitment to our community and Sincerity”</i> (http://www.scs.cuhk.edu.hk/cuscs/tc/index.php).
OUHK	A missão da <i>Open University of Hong Kong</i> é tornar o ES acessível a todos, principalmente através do acesso a um sistema aberto, que visa a promoção de uma aprendizagem flexível. É uma universidade pública autofinanciada, e representa uma organização sem fins lucrativos. Tem cerca de 17.300 alunos e é caracterizada por “appreciates the significance of adjusting its learning processes and procedures to meet the different needs of learners” (http://www.ouhk.edu.hk/WCM/?FUELAP_TEMPLATENAME=tcSingPage&lang=eng).
OUI	Fundada em 1974, a OUI baseia-se num sistema aberto a todos aqueles que pretendem estudar apenas um curso único ou uma série de cursos. Um curso nesta universidade representa uma obra académica/científica impressa (i.e. um ou mais volumes escritos e produzidos sobretudo para os estudantes da OUI). Assim, o processo de aprendizagem na OUI é baseado no autoestudo a partir do próprio material editado em cursos anteriores. Contudo, aparenta utilizar tecnologias avançadas para melhorar o EaD, disponibilizando a maioria dos cursos em <i>websites</i> (http://www-e.openu.ac.il/).
OUI	Fundada em 1983, a universidade aberta do Japão no ano 2007 registou cerca de 87.000 alunos inscritos (80.799 de licenciatura e 6.245 de pós-graduação). É uma universidade de educação para toda a vida com a missão de oferecer um ES de excelência e inovador, para pessoas de todo o Japão, recorrendo a técnicas de EaD diversificadas. A OUI oferece programas educacionais através dos próprios canais de rádio e televisão via transmissão terrestre e por satélite (apresentando também um número crescente de programas disponibilizados através da Internet). Integra também 50 centros de estudo, onde os estudantes podem receber ensino presencial em salas de aula, tutoriais, serviços de biblioteca, bem como exames com certificação de créditos (http://www.ouj.ac.jp/eng/index.html).
UT	A UT é um sistema aberto, abrangente e universitário. Fundado em 1984, fez parte da estratégia do Governo nacional da Indonésia para melhorar a participação no ES. Sendo a única universidade na Indonésia que ensina integralmente à distância (eg. através de tutoriais <i>online</i> /tutoria, rádio, televisão). A UT pretende, até ao ano 2021 “to become a world-class Distance Learning University by producing higher education products and by Managing, developing and disseminating information on distance education” (http://www.ut.ac.id/).
WOU	Fundada em 2006, a <i>Wawasan Open University</i> é a primeira universidade privada da Malásia, sem fins lucrativos. É uma instituição de ensino aberto e representa uma comunidade de aprendizagem ao longo da vida (sem fronteiras). A WOU apresenta um modelo flexível para a aprendizagem, com o objetivo de tornar o ES acessível a todos (i.e. <i>anytime, anywhere</i>). Pretende espelhar uma “vibrant learning community that inspires learning supports innovation and nurtures all-round personal growth” e valoriza 5 eixos de desenvolvimento fundamentais: (1) upholding high institutional standards; (2) celebrating the diversity of our students; (3) recognizing our employees; (4) valuing citizens and the community; (5) academic freedom and fairness (http://www.wou.edu.my/).
Open Colleges	As <i>Open Colleges</i> (anteriormente designadas <i>Cengage Education</i>), com cerca de 100 anos de experiência disponibilizam cursos de EaD e soluções de formação na Austrália. Atualmente, as <i>Open Colleges</i> oferecem mais de 130 cursos <i>online</i> , incluindo variados certificados (diplomas, títulos) acreditados pelo governo. Desde 1910, já admitiram mais de 700.000 estudantes australianos, representando também parte do Grupo <i>Nexus Education</i> (http://www.opencolleges.edu.au/opencolleges.aspx).
Open Polytechnic	O <i>Open Polytechnic</i> foi criado em 1946 e tende a ser o especialista nacional (Nova Zelândia) de educação aberta e à distância. O Politécnico centra-se no ensino profissional, técnico e de formação base (para obtenção de diploma e grau superior), desenvolvendo cerca de 1200 cursos numa vasta gama de áreas (e.g. negócios, gestão e negócios, formação inicial de professores, infância, meio ambiente, habilidades básicas e tecnologia de engenharia). A missão da <i>Open Polytechnic</i> passa pelo esforço em apoiar a aprendizagem ao longo da vida profissional, bem como alcançar os objetivos nacionais de desenvolvimento “through innovation and excellence in open, flexible learning” (http://www.openpolytechnic.ac.nz/).

Grupo 2 - Instituições que focam EaD

As Instituições que focam EaD podem ser entendidas como instituições que oferecem cursos *online*/virtuais, para além de cursos baseados em campus mais tradicionais. De seguida, são apresentados e sistematizados os resultados que retratam o panorama dos casos selecionados para examinar a utilização das TIC em Instituições que focam o EaD (Tabelas A1.3 e A1.4).

Tabela A1.3 Exemplos de Instituições que focam EaD.

Região	Nação	Nome Instituição/Organização	Acrónimo	Criação
América	Estados Unidos	Arizona State University	ASU	1885
		Indiana University Bloomington	IU	1820
		Penn State University	PSU	1855
		SUNY Empire State College	ESC	1971
		The American Hotel& Lodging Educational Institute	AHLEI	1953
		University of Florida	UF	1853
		University of Maryland University Vollege	UMUC	1947
		University of Phoenix	UPX	1976
	Canadá	Télé-université	TÉLUQ	1972
		Thompson Rivers University	TRU	1970
		University of British Columbia	UBC	1915
	Brasil	Universidade Estácio de Sá	Estácio	1970
		Universidade Norte do Paraná	UNOPAR	1972
	México	Universidad National Autónoma de Mexico	UNAM	1551
		UniversidadGuadalajaraSistemaUniversidadVirtual	SUV	1791
	Argentina	Universidad Nacional de Córdoba	UNC	1613
		Universidad Blas Pascal	UBP	1990
	Colombia	Universidad Militar Nueva Granada	UMNG	1982
	Caribe	University of the West Indies	UWI	1948
África	Quênia	Maseno University	MSU	1991
	Nigéria	National Teachers' Institute	NTI	1976
	Botswana	University of Botswana	UB	1982
	África Sul	University of South Africa	UNISA	1853
Europa	Alemanha	FernUniversität in Hagen	FernUni	1974
		Modern University for the Humanities	MUH	1992
	Rússia	MoscowStateUniver.EconomicsStatisticsInformatics	MESI	1932
	França	National Centre for Distance Education	CNED	1939
	Suécia	Stockholm University	SU	1978
	Portugal	Universidade Aberta	Uab	1988
	Itália	University of Bologna	UNIBO	1088
	Suíça	Universitäre Fernstudien Schweiz	FS-CH	1992
	Reino Unido	University of Leicester	UL	1927
		Asia e University	AEU	2002
Ásia	China	Central Agricultural Broadcast Television School	CABTS	1980
	Líbano	Beirut Arab University	BAU	1960
	Emirados	Hamdan Bin Mohammed e-University	HBMU	2009
	Índia	Indian Management Academy	IMA	2005
		National Academy of Management Studies	NAMS	----
		Symbiosis Centre for Distance Education	SCDL	2001
		University of Mumbai	UM	1857
	Irão	University of Delhi	DU	1922
		Payame Noor University	PNU	1988

		University of Tehran	UT	1934
	Singapura	SIM University	UniSIM	2005
	Filipinas	Southeast Asia Interdisciplinary Develop. Institute	SAIDI	1965
	Paquistão	University of the Punjab	PU	1882
Austrália	Nova Zelândia	Massey University	Massey U	1927
	Austrália	University of New England	UNE	1831
		University of Southern Queensland	USQ	1967
		University of the Sunshine Coast	USC	1996
		Queensland University of Technology	QUT	1989

Tabela A1.4 Panorama dos casos selecionados para examinar a utilização das TIC em Instituições que focam EaD.

Nome	Breve caracterização
ASU	A ASU é uma das principais universidades do país, que apresenta um trabalho de investigação considerado relevante. É uma instituição de âmbito internacional, comprometida com excelência no ensino, pesquisa e serviço público. A ASU serve mais de 64.000 estudantes na região metropolitana de <i>Phoenix</i> (Arizona), recebe estudantes dos 50 estados e cerca de 100 nações de todo o mundo. Oferece dezenas de cursos de graduação e pós-graduação, com diversos certificados e várias oportunidades para a conclusão do grau de ensino (todos integralmente disponíveis <i>online</i>) (http://www.asu.edu/).
IU	Fundada em 1820, a IU representa o <i>campus</i> principal do sistema da universidade de Indiana. Disponibiliza serviços em <i>e-learning</i> , comportando mais de 300 cursos, nas tecnologias mais atuais (divulgando mais de 2000 cursos de autoestudo <i>online</i>). As contribuições na investigação e nas artes (a nível mundial), bem como a “innovation, creativity, and academic freedom” revelam ser as marcas principais que distinguem esta universidade (http://www.iub.edu/index.shtml).
PSU	Desde 1998, o <i>campus</i> da <i>Penn State University</i> tem oferecido programas de educação <i>online</i> com mais de 70 ofertas de graduação acreditadas (programas de pós-graduação e graduação). Apresenta como principal missão “access to a quality academic experience, even if you have job and family obligations to fulfill” (e.g., através de recursos predominantemente assíncronos). Registam-se alunos oriundos de 50 estados, mais de 40 países e de 7 continentes diferentes. No total registam-se cerca de 95.833 alunos (77.179 de licenciatura e 14.020 de pós-graduação) (http://www.worldcampus.psu.edu/?CID=ICD28207).
ESC	Fundado em 1971, o <i>Empire State College</i> oferece essencialmente graus de pós-graduação em 35 localidades no estado de <i>New York</i> , totalmente <i>online</i> . Oferece também cerca de 300 cursos <i>online</i> , comportando aproximadamente 18.000 alunos por ano. Na modalidade <i>online</i> ou de forma presencial (ou até mista) os alunos assumem a decisão de como, quando e onde estudar, através do sistema aberto <i>Empire State College Center Distance Learning</i> (CDL), admitindo estudantes de todo o mundo (http://www.esc.edu/).
AHLEI	Fundada em 1953, a AHLEI é o pilar educacional da <i>American Hotel & Lodging Association</i> . Esta associação trabalha essencialmente para disponibilizar às organizações hospitalares e escolas de todo o mundo recursos de qualidade na formação, educação e certificação profissional de organizações hospitalares, através da educação à distância e metodologias em <i>e-learning</i> (http://www.ahlei.org/).
UF	O centro <i>Distance & Continuing Education</i> (DCE) trabalha com as faculdades da UF no sentido de desenvolver e oferecer programas específicos de ensino e oportunidades educacionais à distância, promovendo programas flexíveis de aprendizagem e acessíveis aos alunos (http://www.dce.ufl.edu/default.aspx).
UMUC	Fundada em 1947, a UMUC aparenta oferecer uma vasta gama de grupos-alvo. Sedeada em <i>Adelphi</i> (Maryland) a universidade disponibiliza aulas <i>online</i> em Washington, D.C., Europa e Ásia, registando mais de 90.000 alunos por todo o mundo. Baseia-se essencialmente nos seguintes pressupostos: “students first, accountability, diversity, integrity, excellence, innovation, respect” (http://www.umuc.edu/visitors/about/).
	A <i>University of Phoenix</i> (fundada em 1976) é uma instituição privada situada na América do norte. Os alunos podem recorrer a cerca de 200 <i>campus</i> de estudo, bem como a centros de

UPX	aprendizagem <i>online</i> disponíveis na maioria dos países à escala global. Apresenta como missão “provides access to higher education opportunities that enable students to develop knowledge and skills necessary to achieve their professional goals, improve the productivity of their organizations and provide leadership and service to their communities” e revela 5 objetivos principais a alcançar i.e.: Competências e valores profissionais, Pensamento crítico e resolução de problemas, Comunicação, Utilização da informação e Colaboração. Tem cerca de 420.700 estudantes de licenciatura inscritos (por ano) e 78.000 estudantes de pós-graduação (em particular, 224.880 estudantes a tempo inteiro) (http://www.phoenix.edu/).
TÉLUQ	Fundada em 1972, a <i>Télé-université</i> aparenta ser a primeira instituição académica especializada em EaD no <i>Quebec</i> (fazendo parte da universidade de Quebec em Montreal - UQAM). A TÉLUQ distingue-se pelo seu modelo flexível de ensino, permitindo aos alunos prosseguir os estudos universitários no tempo e no ritmo adaptável às necessidades. Apresenta como missão principal “la recherche universitaires” e “favoriser le développement du télé-enseignement”. Admitindo mais de 18.000 alunos à distância, a TÉLUQ e a UQAM tendem a formar a maior universidade bimodal francófona (combinando a formação do campus com o EaD) (http://www.teluq.quebec.ca/).
TRU	Em 2005, foi criado o <i>Open Learning Division</i> da <i>Thompson Rivers University</i> (TRU-OL), uma vez que a TRU se responsabilizou por todos os cursos e programas da antiga <i>British Columbia Open University/Open College</i> (BCOU). Por sua vez, a BCOU trouxe para a TRU quase 30 anos de experiência no campo da educação aberta e à distância. Atualmente, o departamento TRU-OL é considerado um dos líderes do Canadá, disponibilizando educação aberta <i>online</i> e à distância. A TRU admite cerca de 23.000 alunos (http://www.tru.ca/).
UBC	A <i>University of British Columbia</i> , criada em 1908, forma nos campus principais (i.e. <i>Vancouver Campus</i> e <i>Okanagan Campus</i>) cerca de 54.000 alunos, assumindo uma reputação internacional em investigações de excelência no âmbito da aprendizagem (enquadrando-se nos top40 do mundo). Rege-se pelos seguintes princípios: “academic freedom, advancing and sharing knowledge, excellence, integrity, mutual respect and equity, public interest” (http://www.ubc.ca/).
Estácio	Fundada em 1970, esta universidade privada tende a ser a maior universidade do Brasil, com cerca de 210.000 alunos em 54 campus localizados por todo o país (39 no Rio de Janeiro). Oferece cursos de graduação, graduação tecnológica e pós-graduação nas modalidades presencial, à distância, assim como à distância semipresencial (http://portal.estacio.br/).
UNOPAR	A UNOPAR é uma universidade privada, que se baseia no lema “Qualidade e responsabilidade social”. Desenvolveu campus presenciais nas cidades de Londrina, Arapongas e Bandeirantes, que também oferecem cursos de ensino à distância. Pioneira e líder no EaD no Brasil, a UNOPAR tem mais de 150.000 alunos e 400 pólos de EaD distribuídos por todos os estados brasileiros, com cerca de 3000 teleaulas (http://www2.unopar.br/about_unopar.htm).
UNAM	A cidade universitária é o principal campus da UNAM (localizada na Cidade do México). Para além da cidade universitária, a UNAM tem vários campus na região metropolitana da Cidade do México, assim como muitos outros por todo o México, principalmente destinados à investigação e estudos de pós-graduação (tem também 4 campus nos Estados Unidos e Canadá, com foco na língua espanhola e cultura mexicana). Fundada em 1551, e considerada a maior e mais importante universidade do México e Ibero-Americana, apresenta como missão “to serve both the country and humanity, train professionals, organize and carry out research, mainly on national problems and conditions, and offer cultural benefits in the broadest sense possible”. O sítio da internet institucional está disponíveis em sete idiomas i.e., espanhol, inglês, francês, alemão, japonês, chinês e português. Esta universidade pública, no ano 2010, registou cerca de 179.052 alunos de licenciatura e 25.036 de pós-graduação (http://www.unam.mx/index/en).
SUV	O <i>Sistema de Universidad Virtual</i> (SUV) é um órgão descentralizado da Universidade de Guadalajara. Este sistema virtual é responsável pelas funções ao nível da gestão e do desenvolvimento de programas de âmbito académico para o Ensino Superior, assentes nas tecnologias de informação e comunicação (http://www.udgvirtual.udg.mx/portal_suv/).
UNC	Com aproximadamente 400 anos de história (fundada em 1613), esta universidade pública desenvolve atualmente projetos de ensino que integram as novas tecnologias digitais, quer no ensino à distância, quer no ensino presencial (F2F). A UNC é constituída por 13 faculdades, aproximadamente 110.000 alunos, 25 bibliotecas e 16 museus. Tem cerca de 100 centros de investigação, onde anualmente se registam cerca de 1500 projectos de investigação (http://www.unc.edu.ar/).

UBP	Fundada no início de 1990, a <i>Universidad Blas Pascal</i> começou a oferecer EaD no ano 2000 com o objetivo de oferecer uma alternativa para aquelas pessoas que não têm acesso ao ES de outra forma (por razões económicas, laborais, familiares ou mesmo situação geográfica). O sistema de educação à distância da UBP pretende disponibilizar cursos à distância para os alunos que vivem dentro e fora da Argentina (no sentido de democratizar o acesso ao ES). Tem como missão “la formación de graduados con un alto nivel de competencia profesional, tanto en el campo del conocimiento como en el de su aplicación instrumental (“Saber y Saber Hacer”). Se propone formar profesionales sólidos y creativos, capacitados para destacarse en un mundo crecientemente competitivo” (http://www.ubp.edu.ar/).
UMNG	A <i>Universidad Militar Nueva Granada</i> (fundada em 1982), de acordo com as novas tendências nacionais e internacionais no que respeita à educação, é considerada um centro especializado de ES que reforça o desenvolvimento científico e tecnológico. A UMNG parece focar-se no compromisso de preparar os alunos ao nível das competências científicas, tecnológicas e sociais, que são retratadas como fundamentais para a vida profissional. A UMNG integra 8 faculdades e aproximadamente 18.000 alunos. O seu lema (em latim) reflete-se em 3 palavras i.e., “Scientiae, patriae et familiae” (http://www.umng.edu.co/www/section-4663.jsp).
UWI	O <i>open campus</i> da UWI disponibiliza multimodalidades de ensino e aprendizagem, bem como serviços de pesquisa através da localização de <i>sites</i> virtuais e físicos em 16 países do Caribe que falam a língua inglesa. A UWI oferece cursos inovadores pré-universitários, licenciaturas, pós-graduações, programas de formação contínua, assim como cursos à distância (combinando modalidades de aprendizagem <i>online</i> e presenciais i.e. <i>b-learning</i>). Esta universidade pública, fundada em 1948, atualmente tem cerca de 36.417 alunos (http://www.open.uwi.edu/about/welcome-uwi-open-campus).
MSU	A MSU adotou uma abordagem mista de ensino e aprendizagem que combina modalidades de aprendizagem face-to-face (F2F) com experiências de aprendizagem suportadas pelas tecnologias. O centro universitário de <i>e-learning</i> (<i>eCampus</i>), suportado pelo LMS <i>Moodle</i> , promove programas inovadores de ensino e aprendizagem em tempo integral no campus (<i>online</i> e <i>offline</i>), em vários centros de aprendizagem, bem como em programas de aprendizagem abertos e à distância (ODL - <i>Open and Distance Learning</i>) (http://www.maseno.ac.ke/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1).
NTI	Este Instituto dedica-se, em particular, à formação de professores, apresentando alguns avanços decisivos no que respeita ao trabalho de liderança na formação de professores através do sistema de ensino à distância. É a única instituição aberta dedicada ao ensino à distância para formação de professores, representando um dos pilares da educação pública na Nigéria (http://www.ntinigeria.org/).
UB	A UB, é uma universidade pública que oferece programas em sistema de créditos (com níveis de graduação e pós-graduação) no âmbito da ALV. Através do método de EaD, as aulas em <i>part-time</i> realizam-se em regime diurno, bem como outras atividades de extensão. São utilizados alguns recursos nos programas de EaD e.g., materiais impressos, audiocassetes, sessões presenciais, videoconferência, vídeo e sistemas <i>online</i> (através dos materiais disponíveis na plataforma WebCT). No ano letivo 2009/2010, registaram-se aproximadamente 14.676 alunos, 18% a tempo parcial e 3% no ensino à distância (http://www.ub.bw/).
UNISA	Fundada em 1853, a UNISA foi a primeira instituição africana a ser desenvolvida, no âmbito da aprendizagem à distância. É considerada uma instituição de ensino aberto e à distância abrangente, inclusiva, flexível e acessível. Oferece qualificações acreditadas internacionalmente e aparenta utilizar recursos tecnológicos relevantes internacionalmente. A sua visão consiste em “to become Africa’s premier distance education provider, serving every country on the continent and transcending language and cultural barriers”. Desenvolve também diversas parcerias em África (e em todo o mundo) e considera enquadrar-se numa posição privilegiada para ajudar (de forma mais efetiva) a sociedade africana. Também reconhecida como uma mega-universidade regista aproximadamente 300.000 alunos (http://www.unisa.ac.za/default.html).
FernUni	Fundada em 1974, a <i>FernUni</i> utiliza um sistema moderno de educação à distância que combina unidades de estudo pedagogicamente bem planeadas, com apoio individual, com seminários e grupos de trabalho colaborativos em <i>net-based co-operation</i> em comunicação <i>online</i> e sessões presenciais (<i>b-learning</i>). Os serviços de tutoria <i>online</i> podem ser encontrados no <i>campus</i> principal em <i>Hagen</i> , bem como nos restantes 50 centros de estudos localizados na Alemanha, Áustria, Suíça e Europa central e oriental. Tem cerca de 79.906

	alunos (2011) (http://www.fernuni-hagen.de/).
MUH	A MUH, criada em 1992, é um estabelecimento de ensino superior, localizado em <i>Moscou</i> (Rússia). Disponibiliza à distância fundamentalmente cursos de licenciatura, mestrado, estudos avançados e de formação profissional. A MUH é a única universidade na Rússia que utiliza tecnologia de satélite. É considerada a maior instituição de ES (na Rússia) compreendendo cerca de 140.000 estudantes (http://www.eng.muh.ru/?user=09c66fc40a646ffdb71c1441e41e01bd).
MESI	Fundada em 1932, atualmente a MESI é considerada uma das principais universidades russas. Combina uma vasta experiência e fortes tradições científicas com um processo inovador de formação de profissionais em diversas áreas, focando 2 princípios-chave i.e. “continuity of learning” e “education for anyone, anywhere and anytime”. Tem cerca de 100.000 alunos, abrangendo milhares de estudantes estrangeiros oriundos de 52 países. A MESI é um complexo inovador, que desenvolveu uma rede com mais de 30 divisões regionais localizadas em diferentes partes da federação russa (assim como no exterior) (http://eng.mesi.ru/about/).
CNED	O CNED oferece vários níveis de educação e formação, desde o ensino primário até ao universitário. Apresenta como principal missão “former tout au long de la vie” e baseia-se em duas metodologias fundamentais “autonomie et accompagnement” e “autonomie de l’apprenant”. Cerca de 202.000 pessoas (por ano) recorrem ao EaD através do CNED (http://www.cned.fr/).
SU	Esta universidade pública, fundada em 1878, atualmente integra 4 faculdades e tem cerca de 36.000 estudantes. Por sua vez, o <i>Department of Compute rand Systems Sciences</i> (DSV) da SU desenvolve um trabalho integrado entre as Tecnologia da Informação e as Ciências (Sociais, do Comportamento, e das Humanidades). O centro de desenvolvimento centra-se fundamentalmente nos aspetos ao nível do design, construção e uso das TI no seu contexto, considerando as necessidades dos indivíduos, das organizações e da sociedade (http://dsv.su.se/en/).
Uab	Fundada em 1988, a UAb é a única instituição de ensino superior público em Portugal de EaD, com cerca de 9.000 estudantes (2008). Utiliza avançadas metodologias e tecnologias de ensino à distância orientadas para a educação sem fronteiras, privilegiando a expansão da língua e da cultura portuguesa no espaço lusófono. Disponibiliza, em qualquer lugar do mundo, formação superior (licenciaturas, mestrados e doutoramentos) e cursos de Aprendizagem ao Longo da Vida. Desde 2008, a oferta pedagógica está integrada no Processo de Bolonha e é lecionada em regime de <i>e-learning</i> . É uma instituição europeia de referência, no domínio avançado do <i>e-learning</i> e da aprendizagem <i>online</i> , através do reconhecimento do um Modelo Pedagógico Virtual (que assenta na utilização do LMS <i>Moodle</i>) (http://www.uab.pt/web/guest/home).
UNIBO	Fundada em 1088, e atualmente integrando 23 faculdades, a UNIBO adotou uma estrutura <i>Multicampus</i> , permitindo a difusão da oferta educativa, bem como potenciar alguma atividade de pesquisa (com o intuito de melhorar a funcionalidade e qualidade de vida da comunidade universitária). Com cerca de 83.000 alunos (em 2010), possui um Centro de <i>E-learning</i> , que trabalha em cooperação com as estruturas educacionais e científicas para apoiar a oferta de atividades de aprendizagem em todos os níveis de estudo, recorrendo a métodos específicos de <i>e-learning</i> . A sua insígnia traduz-se no seguinte: “Alma mater studiorum” (http://www.eng.unibo.it/PortaleEn/default.htm).
FS-CH	Criada em 1992, o objetivo desta universidade é proporcionar programas de estudo acessíveis, assim como o trabalho de investigação em educação a distância, assegurando programas adaptados aos conhecimentos mais recentes. A aprendizagem à distância e o trabalho de tutoria entre professores e alunos é assente em metodologias <i>b-learning</i> e suportado por um <i>eCampus</i> (LMS <i>Moodle</i>) (http://www.fernuni.ch/).
UL	Esta universidade assume um papel de liderança no Reino Unido, revelando mais de 20 anos de experiência em cursos de educação à distância. Mais de 25.000 alunos que estudam nesta universidade recorrem a esta metodologia (oferecendo um amplo espectro de programas à distância). A aprendizagem à distância da <i>University of Leicester</i> é acreditada pela AMBA (<i>Acreditação Master of Business Administration</i>). Acrescenta-se ainda que a abordagem principal desta universidade passa pelo entendimento da seguinte mensagem: “elite without being elitist”, transmitindo uma cultura académica inclusiva e acessível (http://www2.le.ac.uk/study/ways/distance/).
AEU	A AEU é uma universidade internacional asiática (fundada por asiáticos) e criada especificamente para a sociedade asiática. A sede central da AEU localiza-se em <i>Kuala</i>

	<i>Lumpur</i> , na Malásia. Promove ativamente esforços de educação à distância para satisfazer as necessidades dos asiáticos do século XXI, através da sua própria plataforma flexível de aprendizagem. Os programas, bem como os produtos desenvolvidos pela AEU, têm em consideração a relação custo-benefício e a acessibilidade, caracterizando-se, assim, pela flexibilidade, qualidade e relevância dos sistemas implementados. Apresenta 5 princípios fundamentais i.e., <i>empowerment</i> , <i>excellence</i> , <i>integrity</i> , <i>professionalism</i> (http://www.aeu.edu.my/).
CABTS	A CABTS é uma instituição de educação integral e formação de agricultores, que proporciona oportunidades de aprendizagem através de recursos tecnológicos como a televisão, a rádio, a internet, e ainda através de uma rede de EaD via satélite (http://www.crdenet.net.cn/about.htm).
BAU	Fundada em 1960, a BAU é uma das maiores instituições privadas de ES e mais antigas universidades do Líbano. Pretende promover as relações com a civilização árabe e islâmica, para além de pretender reforçar uma colaboração cultural e científica com universidades internacionais. Assume três eixos principais de desenvolvimento: educação de excelência, aprendizagem e investigação, respeitando “values of intellectual freedom, integrity and professionalism” (http://www.bau.edu.lb/).
HBMU	A HBMU oferece uma ampla gama de programas, considerando as necessidades dos alunos em diversos setores (e.g., negócios, educação, <i>e-learning</i> , saúde e meio ambiente). A sua missão visa: “To provide high quality programs using virtual learning environment, supporting the pursuit of lifelong learning, addressing critical activities of economic development in the Arab World, pioneering in e-learning, providing unique learners experience and growing knowledge and its dissemination through excellence in research and knowledge transfer”. Esta <i>eUniversidade</i> segue uma abordagem essencialmente em <i>b-learning</i> (http://www.hbmeu.ac.ae/en/home/).
IMA	Fundada em 2005, a IMA é uma organização académica autofinanciada e certificada de forma autónoma, que oferece diplomas e cursos certificados através do ensino à distância. Contudo, oferece cursos <i>online</i> mais focados nas áreas de gestão (e.g. Finanças, RH, Publicidade, Marketing, Turismo, Seguros...) (http://www.imaonline.in/index.aspx).
NAMS	A NAMS é um instituto à distância que apresenta uma importância relevante, visando transmitir uma educação de qualidade, especialmente na área da gestão, sendo o principal foco do instituto “Direction towards Destination”. A modalidade de aprendizagem é de curta duração e os métodos de aprendizagem à distância são mistos (combinando sessões <i>online</i> com <i>personal interaction learning</i>) (http://www.nams.org.in/).
SCDL	Desde a sua criação (em 2001) o SCDL tornou-se um dos centros (autónomos) de aprendizagem à distância com mais importância na Índia. O SCDL foi pioneiro, a nível nacional, na introdução de conteúdos <i>e-learning</i> interativo no currículo como uma metodologia complementar de aprendizagem (assim, pela primeira vez na Índia, introduziram sistemas de avaliação <i>online</i>). O SCDL reúne estudantes de todas as nacionalidades através de um “world campus” virtual de educação à distância e aprendizagem aberta “where latest technology, innovative teaching methodologies and quality education are blended together to create a unique learning experience”. Atualmente apresenta cerca de 253.577 estudantes ativos no SCDL (http://www.scdl.net/scdl/).
UM	A introdução de cursos à distância (<i>correspondence courses</i>) na UM ocorreu no início da década de 70. Posteriormente, foi desenvolvido o <i>Institute of Distance & Open Learning</i> (IDOL), principalmente destinado aos alunos que teriam sido privados do acesso ao ES. O IDOL é suportado por um modelo de aprendizagem flexível e aberto (http://www.mu.ac.in/idol).
DU	A <i>University of Delhi</i> é composta por 16 faculdades, 86 departamentos, 77 colégios e institutos e enquadra-se entre as maiores universidades do mundo. Apresenta cerca de 150.000 alunos regulares e mais de 250.000 alunos em regime de aprendizagem à distância. Devido à distância geográfica das faculdades, departamentos e colégios, alguns <i>websites</i> e redes colaborativas institucionais estão disponíveis para os alunos e professores (promovendo workshops, conferências, etc.) (http://www.du.ac.in/index.php?id=4).
PNU	Fundada em 1988, a PNU é uma universidade pública e utiliza métodos de educação à distância. A sede situa-se em <i>Teerã</i> e disponibiliza um <i>campus</i> para todo o país, assim como um centro internacional de estudos. Atualmente, a universidade tem cerca de 3500 membros académicos e 1.101.182 estudantes (nacionais e internacionais) (http://www.pnu.ac.ir/Portal/Home/Default.aspx?CategoryID=018b76d4-5bf1-47b2-88cc-d5a15da7cf68).

UT	Fundada em 1934, a UT presentemente regista cerca de 34.691 alunos. Integra 6 colégios, 39 faculdades, 120 departamentos educacionais, 40 centros de investigação, 512 laboratórios, 64 revistas de investigação científica e 8 <i>campus</i> localizados em várias cidades (e.g., <i>Teerā, Qom, Karaj, Kish</i>). É reconhecida como a principal universidade de investigação do país (http://www.ut.ac.ir/en).
UniSIM	A UniSIM é a primeira universidade local de Singapura especialmente empenhada na ALV dos estudantes-trabalhadores. Fundada em 2005, oferece um vasto leque de programas académicos através de 4 escolas. A sua visão prende-se por “Serving society through excellence in flexible learning for adults”, baseada nos seguintes valores: “Spirit of learning, Passion for excellence, Integrity, Respect and trust for the individual, Innovation, Teamwork” i.e., SPIRIT (http://www.unisim.edu.sg/).
SAIDI	O modelo de organização e desenvolvimento do SAIDI baseia-se essencialmente na redução de custos para a educação formal e tradicional, no sentido de criar um novo estilo de aprendizagem e de pensamento interdisciplinar. A SAIDI encara a aprendizagem aberta da seguinte forma: “The open learning philosophy using the modular approach is implemented by the Institute in an effort to answer individual needs and requirements at the higher level of education.” (http://www.saidi.edu.ph/about_us/about_saidi).
PU	A <i>University of Punjab</i> (fundada em 1882) é considerada a maior e mais antiga universidade de ensino superior no Paquistão. Compreende 4 <i>campus</i> , 13 faculdades, 10 colégios, e mais de 63 departamentos, centros e institutos. Oferece um amplo programa de estudos de licenciatura, de mestrado e de doutoramento, com cerca de 30.000 estudantes (<i>on-campus</i>). Reforça as seguintes mensagens: “Such a committed, learner-centered approach to education means that we have a happy and purposeful community that strives for excellence in all academic activities” e ainda “It is our endeavor to produce at least 100 PhDs every year” (http://www.pu.edu.pk/).
Massey U	Fundada em 1927, nos últimos 40 anos, a <i>Massey University</i> tem alargado o seu interesse na modalidade de estudo de ensino à distância. Curiosamente, um número crescente de estudantes que vive no exterior também opta por estudar nesta universidade. De forma complementar, os alunos desta universidade têm acesso a um ambiente virtual de aprendizagem como suporte aos estudos, i.e., “distinctive mix of campus-based, distance and international teaching”. Atualmente esta universidade pública tem cerca de 35.600 alunos (http://www.massey.ac.nz/massey/home.cfm).
UNE	A UNE é uma das mais antigas universidades da Austrália. Oferece uma vasta gama de cursos de aprendizagem em diversas modalidades de ensino (e.g., à distância, ou através de recursos <i>online</i>), para todos os graus de educação. Mais de 12.500 alunos (num total de 17.000) completam os estudos via internet (através do <i>off-campus</i>). O suporte e a comunicação entre professores e alunos está disponível através de várias ferramentas e.g. e-mail, discussões <i>online</i> , chat, telefone, ou através dos <i>campus</i> . A UNE oferece serviços baseados na <i>web</i> que permitem e.g. enviar perguntas, submeter trabalhos, aceder às notas, sete dias por semana e 24 horas por dia. O trabalho de vários académicos e cientistas na UNE criou uma reputação internacional bastante importante em diversas áreas, situando-se na vanguarda da aprendizagem <i>online</i> (http://www.une.edu.au/).
USQ	A USQ tem desempenhado um papel relevante (de liderança), no que respeita aos programas de educação à distância (<i>on-campus</i>) na Austrália. Mais de 75% de alunos estudam à distância ou via <i>online</i> . A USQ tem um corpo discente diversificado e estudantes internacionais oriundos de mais de 100 países. Rege-se segundo dois eixos fundamentais “Sustainability” e “Open and flexible education” e é caracterizada por 5 princípios distintos: “1) respect for the individual; 2) success for students; 3) social responsibility; 4) free intellectual inquiry; e 5) excellence, innovation and creativity” (http://www.usq.edu.au/).
USC	Fundada em 1996, a USC tem atualmente cerca de 8000 alunos e aparenta ser a universidade que mais rapidamente tende a crescer na Austrália. Diferentes graus de educação e programas de graduação e pós-graduação são entregues através das várias faculdades pertencentes à USC (e.g., Negócios, Artes e Ciências Sociais, Ciência, Saúde e Educação). Os cursos apoiam-se em metodologias <i>b-learning</i> , e o trabalho de investigação foca-se, essencialmente, nas questões da sustentabilidade, envolvimento regional e saúde (http://www.usc.edu.au/).
QUT	Fundada em 1989, é considerada uma das maiores universidades da Austrália. Atualmente tem cerca de 40.563 estudantes, e revela profundo desenvolvimento e conhecimento em diversos sistemas híbridos (<i>b-learning</i>) de ensino-aprendizagem à distância (suportados pelo <i>Learning Teaching Unit</i>) através do LMS <i>QUT Blackboard portal/homepage</i> . Baseados em

modelos tecnológicos e pedagógicos sustentáveis realçam que “staff and students have access to the latest teaching technology” e valorizam que o trabalho em uníssono consegue “to create quality learning environments” (<http://www.qut.edu.au/>).

Grupo 3 - Universidades Virtuais

Grosso modo, a oferta educativa, programas e/ou cursos, das Universidades Virtuais é exclusivamente disponibilizada por meios eletrónicos. Seguidamente são apresentados e sistematizados os resultados que retratam o panorama dos casos selecionados para examinar a utilização das TIC em Universidades Virtuais (Tabelas A1.5 e A1.6).

Tabela A1.5 Lista de Universidades Virtuais.

Região	Nação	Nome Instituição/Organização	Acrónimo	Criação
América	Canadá	Canadian Virtual University	CVU	2000
África	Quénia	African Virtual University	AVU	1996
Europa	Alemanha	Virtuelle Hochschule Bayern	VHB	-----
	Estónia	Estonian e-University	e-University	2003
	Noruega	NKI Nettstudier	NKI	-----
	Polónia	Polish Virtual University	PUW	2003
	Espanha	Universitat Oberta de Catalunya	UOC	1995
Ásia	Coreia	Kyung Hee Cyber University	KHCU	2001
	Paquistão	Virtual University of Pakistan	VU	2002

Tabela A1.6 Panorama dos casos selecionados para examinar a utilização das TIC em Universidades Virtuais.

Nome	Breve caracterização
CVU	A CVU é uma associação de universidades públicas canadenses, especializada em educação <i>online</i> e à distância. Disponibiliza mais de 300 graus, diplomas e certificados. Desenvolve cerca de 2000 cursos <i>online</i> e utiliza modalidades de ensino à distância puro, registando mais de 100.000 estudantes (http://www.cvu-uvic.ca/).
AVU	A <i>African Virtual University</i> é uma organização pan-africana intergovernamental cujo principal objetivo é aumentar significativamente o acesso ao ES e formação de qualidade através do uso inovador das TIC. Esta universidade utiliza metodologias em <i>e-learning</i> e sistemas abertos. Centra-se essencialmente no desenvolvimento e colaboração de projetos com universidades parceiras, reforçando a seguinte mensagem: “The AVU will facilitate increased access to tertiary education in Africa professionally, passionately and efficiently.” (http://www.avu.org/).
VHB	A <i>Virtuelle Hochschule Bayern</i> é uma rede colaborativa entre várias universidades, que integra universidades das ciências aplicadas do <i>Free State of Bavaria</i> . Através desta rede as universidades-membro, adotam a modalidade à distância na implementação dos seus programas. A VHB disponibiliza ainda cursos <i>online</i> por sistema de créditos (ECTS) que as universidades-membro podem associar aos cursos de estudo. Assim, as universidades tendem a ampliar e enriquecer os seus programas, apoiando os alunos numa modalidade de aprendizagem mais flexível e independente (http://www.vhb.org/en/homepage/).
e-University	Esta <i>eUniversidade</i> foi fundada em 2003 e representa dois consórcios de universidades da Estónia. As funcionalidades destes consórcios servem maioritariamente para estruturar a cooperação entre as universidades, para aumentar o acesso a uma educação de qualidade (para estudantes e pessoas predispostas a aprender) num sistema de aprendizagem em <i>e-</i>

	<i>learning</i> . De forma clara e objetiva, o <i>Estonian e-learning Development Centre</i> (ELDC) baseia-se no seguinte princípio: “I learn for as long as I live” (http://www.e-ope.ee/).
NKI	A NKI oferece educação flexível e <i>online</i> dentro de um vasto espectro de disciplinas, em parceria com várias faculdades e universidades. Tem cerca de 20.000 alunos matriculados, oferecendo mais de 300 cursos “open 24 hours a day, 365 days a year and accessible from any support with access to Internet (Smartphone, Ipad etc.)” (http://www.nki.no/nettstudier/nki-nettstudier-scandinavia-s-largest-provider-of-online-education).
PUW	Esta universidade virtual (<i>Polski Uniwersytet Wirtualny</i>) é um projeto conjunto da <i>Maria Curie-Skłodowska University</i> (em Lublin) e da Academia de Humanidades e Economia (em Lodz). Na PUW promovem métodos mais modernos de <i>e-learning</i> e oferecem atualmente programas educativos de estudo e cursos de extensão suportados pela internet (e.g., textos, leituras, LMS) (http://www.puw.pl/).
UOC	Fundada em 1995, a UOC é uma universidade privada e aberta, baseada na Internet, e com sede em Barcelona. Oferece programas de graduação e pós-graduação (em catalão e em espanhol) e possui centros de apoio em várias cidades (e.g., IN3), registando cerca de 50.000 alunos (em 2010). A principal missão da UOC é proporcionar às pessoas ALV e criar oportunidades de educação, apoiando-as a satisfazer as suas necessidades de aprendizagem, bem como facultar-lhes pleno acesso ao conhecimento. Baseia-se segundo 6 princípios-chave, i.e., <i>diversidade, participação, qualidade, inovação, sustentabilidade e cooperação</i> e em 3 pilares fundamentais: pedagogia, tecnologia e organização. Em 2011, foram registados 2.954.716 utilizadores no campus virtual que agrega simultaneamente um sistema administrativo e um sistema de gestão e aprendizagem (LMS) (http://www.uoc.edu/portal/english/index2.html).
KHCU	Desde a sua criação (em 2001) a KHCU parece contribuir de forma relevante para o desenvolvimento do <i>e-learning</i> no ensino superior na Coreia. Suportando-se na própria cultura do país (i.e. com modernas infraestruturas em TI), aliadas ao avanço na área da educação, a KHCU tem abraçado os sistemas de <i>e-learning</i> , no sentido de melhorar a sua qualidade educacional nas principais instituições de ensino. A KHUCU baseia-se num modelo centrado em 4 princípios essenciais: “Holistic education, Cultivated sensitivity, Preservation of democracy, Scientific progress” (http://222.122.208.132/english/about_founding.asp).
VU	A <i>Virtual University of Pakistan</i> é a primeira universidade do Paquistão baseada exclusivamente em TIC modernas. Foi criada pelo Governo como um setor público, sem fins lucrativos. Expõe uma clara missão para o seu desenvolvimento, i.e. pretende oferecer educação de qualidade e acessível a estudantes de todo o país. Utiliza transmissões gratuitas (<i>free-to-air</i>) televisão por satélite e internet. Assim, estes recursos, bem como o LMS utilizado permitem que os alunos possam acompanhar os programas de forma mais rigorosa, independentemente dos constrangimentos físicos ou temporais (http://www.vu.edu.pk/).

Grupo 4 – Consórcios

Neste contexto, entenda-se consórcios como associações ligadas a duas ou mais instituições, que combinam e partilham, à partida, dois tipos de redes cooperativas - institucionais e tecnológicas. De seguida, são apresentados e sistematizados os resultados que retratam o panorama dos casos selecionados para examinar a utilização das TIC em Consórcios (Tabelas A1.7 e A1.8).

Tabela A1.7 Lista de Consórcios.

Região	Nação	Nome Instituição/Organização	Acrônimo	Criação
América	Estados Unidos	American Distance Education Consortium	ADEC	1990
		California State University	CSU	1857
		City University of New York	CUNY	1937
		Inter-American Distance Education Consortium	CREAD	1990
		University of North Carolina	UNC	1789
		Pennsylvania State System of Higher Education	PASSHE	1983
		Texas A&M University System	-----	1948
		The Sloan Consortium	Sloan-C	-----
		University System of Ohio	Ohio	-----
		University of Wisconsin System	UW System	1971
Europa	Canadá	Contact North/Contact Nord	-----	1986
	México	Instituto Politécnico Nacional	IPN	1936
	Noruega	Norway Opening Universities	NOUS	2004
	Reino Unido	University of London	-----	1836
	Portugal	Euromime	EUROMIME	2003
Ásia	Índia	Gujarat University	-----	1949
	Malásia	Universiti Teknologi MARA	MARA	1956
Austrália	Austrália	Distance Education Hub	DEHub	2009
		Open Universities Australia	OUA	1993

Tabela A1.8 Panorama dos casos selecionados para examinar a utilização das TIC em Consórcios.

Nome	Breve caracterização
ADEC	O ADEC é um consórcio sem fins lucrativos de educação à distância composto aproximadamente por 65 universidades e faculdades. O consórcio foi concebido e desenvolvido para promover a criação e oferta de ensino de alta qualidade, programas de educação à distância e serviços para diversos públicos (com custos reduzidos), suportado pelas tecnologias de informação mais adequadas ao contexto (http://www.adec.edu/).
CSU	O CSU é um sistema público de ensino superior no estado da Califórnia. O sistema CSU é composto por 23 campus e cerca de 427.000 estudantes apoiados por 44.000 membros do corpo docente e funcionários. A CSU “is a leader in high-quality, accessible, student-focused higher education” (http://www.calstate.edu/).
CUNY	A <i>City University of New York</i> é uma universidade pública que serve mais de 480.000 alunos de 23 colégios e instituições da cidade de <i>New York</i> . Regista cerca de 243.000 estudantes de mestrado e 273.000 estudantes em formação contínua e profissional (http://www.cuny.edu/index.html).
CREAD	Fundado em 1990, a missão do CREAD é contribuir para a melhoria da educação à distância na América do norte, central e do sul, assim como desenvolver projetos relacionados com a tecnologia educativa. O CREAD procura promover, através de um processo de colaboração interamericana e interinstitucional a melhoria da educação a distância, assim como a difusão do conhecimento sobre as suas práticas em todas as Américas. O CREAD também atua e desempenha um papel de liderança como um mecanismo de coordenação interamericana de educação e formação à distância (http://www.cread.org/).
UNC	A UNC inclui um sistema direcionado para todos os públicos. Integra 17 universidades da Carolina do norte (EUA), uma escola pública e multicampus. O sistema UNC tem um registo total de cerca de 250.000 alunos e conferiu mais de 75% de todos os graus de bacharelato (em 2008) (http://www.northcarolina.edu/).
PASSHE	O PASSHE tende a ser o maior sistema de ES no estado da Pensilvânia (Estados Unidos), agregando 14 universidades públicas. Os alunos podem aceder a cerca de 117.000 cursos de graduação e pós-graduação (em tempo parcial ou integral) (http://www.passhe.edu/Pages/default.aspx).

Texas A&M University System	Este consórcio é considerado um dos maiores sistemas de ensino superior nos Estados Unidos. Compreende 11 universidades, registrando mais de 120.000 alunos. A sua missão visa essencialmente “to provide education, conduct research, commercialize technology, offer training, and deliver services for the people of Texas and beyond through its universities, state agencies and health science center.” (http://www.tamus.edu/).
Sloan-C	O <i>Sloan-C</i> é considerado uma organização de liderança (institucional e profissional) nos EUA, dedicado à integração da educação <i>online</i> no ensino superior. Atualmente é uma organização sem fins lucrativos, disponibiliza comunidades de conhecimento e de prática para os docentes e investigadores, e considera também as necessidades sociais, as inovações de qualidade, bem como a excelência no processo ensino e aprendizagem (http://sloanconsortium.org/).
Ohio	Este consórcio representa um sistema público de ES do estado de Ohio. É composto por 14 universidades públicas, 24 campus, 23 colégios e mais de 120 centros de educação e programas de formação, servindo cerca de 600.000 estudantes (http://www.ohiohighered.org/).
UW System	A <i>University of Wisconsin System</i> representa um sistema universitário de universidades públicas no estado de <i>Wisconsin</i> . É um dos maiores sistemas públicos de ES no país, com mais de 182.000 estudantes matriculados (por ano) em 26 campus e empregando mais de 32.000 professores e funcionários (http://www.wisconsin.edu/).
Contact North/Contact Nord	Fundado em 1986, este consórcio canadense, em regime de EaD baseia-se essencialmente no trabalho colaborativo e na formação. Integra “24 public colleges, 20 public universities and over 250 public essential skills and training providers to increase and improve online learning opportunities for Ontarians”. Assim, os estudantes podem aceder aos variadíssimos programas e cursos (cerca de 800 programas disponíveis <i>online</i>) nas comunidades de Ontário (Canadá) (http://www.contactnorth.ca/).
IPN	O IPN agrupa 81 unidades académicas, 16 escolas de ensino médio profissional, 26 escolas universitárias, 20 centros de investigação científica e técnica, 12 centros de formação contínua e à distância e 7 unidades de apoio, localizadas principalmente na Cidade do México. A sua missão passa por “educates professionals in high-school, graduate and post-graduate studies, conducts research and extends to society it’s results with quality, accountability, ethics, tolerance, and social commitment” (http://www.ipn.mx/).
NOUS	Estas universidades (<i>Norgesuniversitetet</i>) representam uma iniciativa nacional para a mudança e inovação no ES da Noruega. A organização foi criada pela fusão do instituto norueguês para uma educação flexível no ensino superior (SOFF) e a rede universitária norueguesa para a Aprendizagem ao Longo da Vida (<i>Norgesuniversitetet</i>). A principal função da NOUS visa estimular o desenvolvimento da ALV de forma flexível no ensino superior norueguês (e.g., através da produção e partilha do conhecimento) (http://norgesuniversitetet.no/).
University of London	Fundada em 1836, a <i>University of London</i> representa uma mega-universidade composta por 19 instituições universitárias distintas e 12 institutos de investigação. Como tal, é considerada a maior universidade do Reino Unido, com cerca de 120.000 alunos. Registam-se ainda cerca de 50.000 alunos a estudar em 180 países diferentes através da <i>University of London International Programmes</i> (http://www.london.ac.uk/).
EUROMIME	O consórcio <i>Euromime</i> integra 7 instituições universitárias (3 da Europa e 4 da América latina). O trabalho colaborativo da rede <i>Euromime</i> fortifica as oportunidades de ação do consórcio, permitindo uma maior visibilidade internacional, numa ótica de sustentabilidade a médio-prazo. Este consórcio aponta 3 eixos fundamentais de desenvolvimento: “desenvolvimento de atividades de formação relacionadas com o mestrado, programas de investigação conjunta, e ações com vista à valorização dos trabalhos e atividades realizadas”. O mestrado <i>Euromime</i> é um dos 131 programas de mestrado europeu <i>Erasmus Mundus</i> iniciado há mais de 7 anos pela CE, que visa: “melhorar a qualidade do ES europeu; promover a EU como um centro de excelência e de educação em todo o mundo; promover a compreensão intercultural através da cooperação com outros países e o desenvolvimento do ES nesses países”. A formação pluridisciplinar do mestrado baseia-se num referencial de competências em 5 domínios complementares: tecnologia, engenharia educativa, gestão, métodos e ferramentas de investigação e competências de comunicação (http://www.euromime.org/).

Gujarat University	Fundada em 1949, a <i>Gujarat University</i> considera-se um dos maiores sistemas universitários do subcontinente, com mais de 224.000 estudantes no campus, 235 colégios filiados, 15 instituições reconhecidas, 34 departamentos universitários e 221 centros. O lema da universidade traduz-se no seguinte “More work and intelligent work alone leads to efficiency and progress” (http://www.gujaratuniversity.org.in/web/WebComplete.asp).
MARA	Este consórcio é constituído por 21 faculdades e cerca de 30 campus. Revela um trabalho de rede colaborativo bastante desenvolvido, englobando cerca de 15.000 postos de trabalho e oferece mais de 300 programas académicos ao serviço de aproximadamente 120.000 estudantes. Esforço, religião e dignidade caracterizam os princípios-base desta universidade (http://www.uitm.edu.my/index.php/en/home).
DEHub	O DEHub foi criado em 2009 como um consórcio de pesquisa entre várias universidades i.e., <i>University of New England, Charles Sturt University, University of Southern Queensland, Central Queensland University and Massey University</i> . O DEHub traduz-se num instituto de pesquisa central <i>online</i> que potencia fundamentalmente o trabalho de investigação nas boas práticas em educação à distância, especificamente no contexto de educação superior australiana (http://www.dehub.edu.au/summit2011/index.html).
OUA	O consórcio OUA engloba 7 universidades australianas. Tem como missão principal fazer a ponte entre as unidades de ensino, assim como entre as unidades de graduação, pós-graduação e os vários cursos (e.g., cursos em artes, humanidades e ciências sociais, negócios, educação, saúde, tecnologia da informação, direito e ciência). A aprendizagem na OUA oferece flexibilidade <i>online</i> e acesso de entrada sem efetuar pré-requisitos (https://www.open.edu.au/public/home).

Considerações Finais

Globalmente, os resultados deste estudo revelam, no âmbito do contexto educativo e de formação superior, importantes iniciativas e tendências internacionais no que respeita à utilização de diversos ambientes tecnológicos, em particular na utilização de SGAs inovadores, que parecem merecer alguma atenção. Em particular, nos Estados Unidos da América (de forma mais notória comparativamente com as restantes regiões), assiste-se a um processo de associação de algumas universidades com instituições e centros de investigação de excelência, no sentido de conseguir aumentar a capacidade de resposta (bem como a sua massa crítica) e adaptabilidade aos desafios proeminentes do século XXI. Adicionalmente, parece existir uma tendência para integrar a metodologia *mobile (m-) learning* em algumas universidades - e.g., *Universitat Oberta de Catalunya, University of South Africa, Korea National Open University, Queensland University of Technology*. Por sua vez, os resultados demonstram que as Universidades Abertas, predominantemente localizadas na Europa, tendem a valorizar e respeitar uma educação flexível em ordem ao tempo, ao local, e ao conteúdo - e.g., através de SGAs baseados em fortes paradigmas e aplicações educacionais, nomeadamente para os alunos que são forçados a articular a educação/formação com o emprego, a família ou outras atividades. Neste sentido, o estudo apresentado, ao considerar identidades socioculturais, económicas e tecnológicas distintas, surge na tentativa de retratar globalmente a

importância da utilização das TIC nas instituições de ensino, departamentos e centros de EaD assim algumas das suas tendências/especificidades/oportunidades. Será ainda relevante recordar que:

When organizations adopt a systems approach to distance education, there will be an impact on teachers, learners, administrators, and policy makers. There will also be significant changes in the way that education is conceptualized, funded, designed, and delivered. Not least will be the opening of access and improvements in quality (Moore & Kearsley, 2011, p.22).

Finalmente, os resultados aparentam reforçar que o conhecimento aberto e partilhado é cada vez mais reconhecido, internacionalmente, numa lógica de cooperação, interação e investigação científica, rumo a uma formação superior mais co-participativa, internacional, móvel e sustentável, para a promoção de uma educação multicultural, numa sociedade cada vez mais aberta e multifacetada.

Referências

- Castro, M., López-Rey, A., Perez-Molina, C.M., Colmenar, A., Mora, C., Yeves, F., Carpio, J., Peire, J. & Daniel, J.A. (2001). Examples of distance learning projects in the European Community. *IEEE Transaction on Education*, 44(4) 406–411.
- Daniel, J.S. (1996). *Mega Universities and Knowledge Media. Technology Strategies for Higher Education*. London, UK: Kogan Page.
- Moore, G. M. & Kearsley, G. (2011). *Distance Education: A Systems View of Online Learning*. Belmont, CA: Wadsworth Centage Learning.
- Siemens, G. (2006). *Knowing Knowledge*. Morrisville, NC: Lulu Press.
- Simonson, M., & Crawford, M. (2005). A Career in International distance education. In: Y.L. Visser, L. Visser, M. Simonson & R. Amirault (Eds). *Trends and Issues in Distance Education: International Perspectives* (pp. 91–96). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Simpson, M., & Anderson, B. (2012). History and heritage in distance education. *Journal of Open, Flexible and Distance Learning*. 16(2). From <http://journals.akoatearora.ac.nz/index.php/JOFDL/article/view/56>
- Wilson, B. G. (2005). A Survey of Progressive and Conservative Trends in Education

with Implications for Distance Education Practice. In: Y. Visser, L. Visser, M. Simonson, & R. Amirault (Eds.), *Trends and Issues in Distance Education - International Perspectives* (pp. 3-21). Greenwich, CT: Information Age Publishing.

Websites:

Universidades Abertas

www.athabascau.ca
<http://www.noun.edu.ng/>
<http://www.out.ac.tz/>
www.oscail.ie
<http://www.eap.gr/>
<http://www.uninettunouniversity.net/portal/it/default.aspx#>
<http://www.ouc.ac.cy/>
www.open.ac.uk
www.ou.nl
www.open.ac.uk
www.ou.nl
www.uned.es
<http://www.aiou.edu.pk/>
<http://www.qou.edu/englishIndexPage.do>
www.anadolu.edu.tr/en/
<http://www.bou.edu.bd/home.php>
<http://www.btvu.org/enbtvu/index.html>
<http://en.crtvu.edu.cn/>
<http://www.capcow.com/>
<http://www2.upou.edu.ph/>
<http://www.braou.ac.in/>
<http://www.ignou.ac.in/>
<http://www.bhojvirtualuniversity.com/>
<http://ycmou.digitaluniversity.ac/>
<http://www.knou.ac.kr/engknou2/>
<http://www.ru.ac.th/newRu/index.html>
<http://www.stou.ac.th/applystou/index.htm>
<http://www.scs.cuhk.edu.hk/cuscs/tc/index.php>
http://www.ouhk.edu.hk/WCM/?FUELAP_TEMPLATENAME=tcSingPage&lang=eng
<http://www-e.openu.ac.il/>
<http://www.ouj.ac.jp/eng/index.html>
<http://www.ut.ac.id/>
<http://www.wou.edu.my/>
<http://www.opencolleges.edu.au/opencolleges.aspx>

<http://www.openpolytechnic.ac.nz/>

Instituições que focam EaD

<http://www.asu.edu/>

<http://www.iub.edu/index.shtml>

<http://www.worldcampus.psu.edu/?CID=ICD28207>

<http://www.esc.edu/>

<http://www.ahlei.org/>

<http://www.dce.ufl.edu/default.aspx>

<http://www.umuc.edu/visitors/about/>

<http://www.phoenix.edu/>

<http://www.telug.quebec.ca/>

<http://www.tru.ca/>

<http://www.ubc.ca/>

<http://portal.estacio.br/>

http://www2.unopar.br/about_unopar.htm

<http://www.unam.mx/index/en>

http://www.udgvirtual.udg.mx/portal_suv/

<http://www.unc.edu.ar/>

<http://www.ubp.edu.ar/>

<http://www.umng.edu.co/www/section-4663.jsp>

<http://www.open.uwi.edu/about/welcome-uwi-open-campus>

http://www.maseno.ac.ke/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1

<http://www.ntinigeria.org/>

<http://www.ub.bw/>

<http://www.unisa.ac.za/default.html>

<http://www.fernuni-hagen.de/>

<http://www.eng.muh.ru/?user=09c66fc40a646ffdb71c1441e41e01bd>

<http://eng.mesi.ru/about/>

<http://www.cned.fr/>

<http://dsv.su.se/en/>

<http://www.uab.pt/web/guest/home>

<http://www.eng.unibo.it/PortaleEn/default.htm>

<http://www.fernuni.ch/>

<http://www2.le.ac.uk/study/ways/distance/>

<http://www.aeu.edu.my/>

<http://www.crdnet.net.cn/about.htm>

<http://www.bau.edu.lb/>

<http://www.hbmeu.ac.ae/en/home/>

<http://www.imaonline.in/index.aspx>

<http://www.nams.org.in/>

<http://www.scdl.net/scdl/>

<http://www.mu.ac.in/idol>

<http://www.du.ac.in/index.php?id=4>

<http://www.pnu.ac.ir/Portal/Home/Default.aspx?CategoryID=018b76d4-5bf1-47b2-88cc-d5a15da7cf68> <http://www.ut.ac.ir/en>
<http://www.unisim.edu.sg/>
http://www.saidi.edu.ph/about_us/about_saidi
<http://www.pu.edu.pk/>
<http://www.massey.ac.nz/massey/home.cfm>
<http://www.une.edu.au/>
<http://www.usq.edu.au/>
<http://www.usc.edu.au/>
<http://www.qut.edu.au/>

Universidades Virtuais

<http://www.cvu-uvc.ca/>
<http://www.avu.org/>
<http://www.vhb.org/en/homepage/>
<http://www.e-ope.ee/>
<http://www.nki.no/nettstudier/nki-nettstudier-scandinavia-s-largest-provider-of-online-education>
<http://www.puw.pl/>
<http://www.uoc.edu/portal/english/index2.html>
http://222.122.208.132/english/about_founding.asp
<http://www.vu.edu.pk/>

Consórcios

<http://www.adec.edu/>
<http://www.calstate.edu/>
<http://www.cread.org/>
<http://www.cuny.edu/index.html>
<http://www.northcarolina.edu/>
<http://www.passhe.edu/Pages/default.aspx>
<http://www.tamus.edu/>
<http://sloanconsortium.org/>
<http://www.ohiohighered.org/>
<http://www.wisconsin.edu/>
<http://www.contactnorth.ca/>
<http://www.ipn.mx/>
<http://norgesuniversitetet.no/>
<http://www.london.ac.uk/>
<http://www.euromime.org/>
<http://www.gujaratuniversity.org.in/web/WebComplete.asp>
<http://www.uitm.edu.my/index.php/en/home>
<http://www.dehub.edu.au/summit2011/index.html>
<https://www.open.edu.au/public/home>

ESTUDO COMPLEMENTAR 2 – GOOGLE ANALYTICS: PERFIL DE VISITANTE NO WEBSITE

Introdução

Foram analisados, através do *site Google Analytics*, <http://www.google.com/analytics/>, alguns dados estatísticos que correspondem, de forma geral, ao perfil do visitante no Sistema de Gestão e Aprendizagem (SGA) da Faculdade de Motricidade Humana (FMH).

Metodologia

Para tal, os resultados que serão apresentados, de seguida, correspondem à análise das seguintes métricas: 1) tipo de visitante, 2) cobertura regional, 3) tendência do visitante, 4) lealdade do visitante e 4) duração da visita.

Para analisar os dados, foi criada uma base de dados em documentos do Microsoft Excel. Os dados recolhidos remontam ao período de Setembro a Dezembro de dois anos distintos - 2009 e 2010.

Resultados

Em relação ao *Tipo de visitante*, os dados revelam que tanto os “antigos visitantes”, como os “novos visitantes” apresentaram valores absolutos bastante superiores no ano 2010, comparativamente com o ano 2009 (*cf.* Tabela A2.1). De salientar também que a frequência relativa de “novos visitantes” aumentou do ano 2009 (9%) para o ano 2010 (11%), no entanto, a frequência relativa de “antigos visitantes” diminuiu ligeiramente do ano 2009 (91%) para o ano 2010 (89%) (*cf.* Tabela A2.1). Assim, os dados aparentam sugerir que há uma tendência para haver um aumento de novos visitantes, contudo, pode ocorrer uma diminuição relativa do número de visitantes que decidem voltar a utilizar o *site*.

Tabela A2.1 Tipo de visitante no SGA.

		Ano 2009		Ano 2010	
		(frequência absoluta)	(frequência relativa, %)	(frequência absoluta)	(frequência relativa, %)
Tipo de visitante	Antigos visitantes	34404	91.14	53114	89.30
	Novos visitantes	3344	8.86	6366	10.70
<i>Total</i>		37748	100.00	59480	100.00

Relativamente à *Cobertura regional*, os dados apontam que houve um aumento de visitantes oriundos de países diferentes, bem como um aumento de idiomas utilizado, do ano 2009 para o ano 2010 (cf. Tabela A2.2). Verificando-se, assim, que no ano 2010, aproximadamente cerca de 7 mil visitantes (“visitantes únicos”) vieram de 25 países e no seu total foram utilizados 22 idiomas diferentes (cf. Tabelas A2.2 e A2.3). Assim, pode-se constatar, de certa forma, que este sistema permite administrar com alguma flexibilidade a integração de diversas culturas.

Tabela A2.2 Cobertura Regional no SGA.

		Ano 2009	Ano 2010
		(frequência absoluta)	(frequência absoluta)
Cobertura regional	Países	19	25
	Idiomas	16	22

Seguidamente, é possível perceber, através da sistematização do Quadro 22, de forma geral, a *Tendência do visitante*. Reconhecesse-se, por exemplo, que o número absoluto de “visitantes únicos”⁶⁴ no SGA aumentou do ano 2009 para o ano 2010, bem como o número de “visitas”, o número de “visitas/dia”, e o número de “visualizações de páginas” (cf. Tabela A2.3). Por sua vez, a duração da visita, ou seja o “tempo no site”, nos dois anos analisados esteve perto de alcançar a duração de sete minutos. No entanto, a “taxa de rejeições” verificou-se relativamente superior no ano 2010 (16%), comparativamente ao ano 2009 (13%) (cf. Tabela A2.3).

⁶⁴ *Visitantes únicos* entende-se como o número de utilizadores que visitaram um determinado site no período de 24 horas. A contagem de visitantes únicos é realizada em função do IP de acesso, isto é, se um mesmo IP acede ao site 100 vezes por dia, serão contabilizadas 100 visitas e apenas 1 visitante único.

Tabela A2.3 Tendência do visitante no SGA.

		Ano 2009	Ano 2010
		(frequência absoluta)	(frequência absoluta)
Tendência do visitante	Visitas	37 748	59 480
	Visitas/dia	410	797
	Visitantes únicos	3 826	6 999
	Visualizações de páginas	398 236	568 174
	Tempo médio no site (<i>min./seg.</i>)	06:48	06:41
	Taxa de rejeições (%)	13	16

Com efeito, no que respeita à *Lealdade do visitante*, podemos observar que a maioria das visitas ao SGA repetiu-se, no ano 2009, no intervalo de “26 a 50 vezes” (n=6812, 18%) e também no mesmo intervalo, no ano 2010 (n=9777, 16%) (*cf.* Tabela A2.4).

Em termos absolutos, tal como se esperava, verificou-se um aumento gradual de ano para ano, no entanto, em termos relativos constata-se um aumento bastante relevante no ano de 2010 (comparativamente com o ano 2009), por outras palavras, no ano 2010, cerca de 11% (n=6284) das visitas no SGA repetiram-se “201 + vezes” i.e., cerca de duas vezes mais do que no ano 2009 (n=1830, 5%) (*cf.* Tabela A2.4).

Tabela A2.4 Lealdade do visitante no SGA.

		Ano 2009		Ano 2010	
		(frequência absoluta)	(frequência relativa, %)	(frequência absoluta)	(frequência relativa, %)
Lealdade do visitante	1 vez	3344	8.86	6366	10.70
	2 vezes	1800	4.77	2635	4.43
	3 vezes	1253	3.32	1878	3.16
	4 vezes	1028	2.72	1486	2.50
	5 vezes	909	2.41	1289	2.17
	6 vezes	786	2.08	1155	1.94
	7 vezes	757	2.01	1089	1.83
	8 vezes	696	1.84	950	1.60
	9-14 vezes	3624	9.60	4911	8.26
	15-25 vezes	4911	13.01	6768	11.38
	26-50 vezes	6812	18.05	9777	16.44
	51-100 vezes	6106	16.18	8978	15.09
	101-200 vezes	3892	10.31	5914	9.94
	201+ vezes	1830	4.85	6284	10.56
Total		37748	100.00	59480	100.00

Finalmente, quanto à *Duração da visita* dos visitantes no SGA, alguns dados (cf. Tabela A2.5) permitiram constatar o seguinte: (1) em termos absolutos, a duração da visita foi sempre superior no ano 2010 (comparativamente com o ano 2009); (2) em termos absolutos, a visita entre “0-10 segundos” e entre “1800 + segundos”⁶⁵ foi cerca de duas vezes superior no ano 2010, comparativamente com o ano 2009 (curiosamente, são os intervalos que correspondem a menos e a mais duração da visita, respetivamente); e (3) por um lado, no ano 2009, a maioria dos visitantes despendeu cerca de “61-180 segundos” e “181-600 segundos”⁶⁶ na visita (20% e 21%, respetivamente), por outro lado, no ano 2010 verificam-se valores predominantes nos mesmos intervalos - “61-180 segundos” (18%) e “181-600 segundos” (19%), contudo, a maioria dos visitantes (no ano 2010) permaneceu no SGA entre “0-10 segundos” (n=12057, 20%) (cf. Tabela A2.5).

Tabela A2.5 Duração da visita pelo visitante no SGA.

		Ano 2009		Ano 2010	
		(frequência absoluta)	(frequência relativa, %)	(frequência absoluta)	(frequência relativa, %)
Duração da visita	0-10 segundos	6487	17.19	12057	20.27
	11-30 segundos	4509	11.95	7332	12.33
	31-60 segundos	4039	10.70	6047	10.17
	61-180 segundos	7415	19.64	10858	18.25
	181-600 segundos	7940	21.03	11563	19.44
	601-1800 segundos	5594	14.82	8618	14.49
	1800 + segundos	1764	4.67	3005	5.05
Total		37748	100.00	59480	100.00

Considerações Finais

Em síntese, o perfil do visitante no SGA nos dois anos analisados (2009 e 2010) parece refletir as seguintes características:

- diminuição de “antigos visitantes” e aumento de “novos visitantes”;
- aumento dos visitantes oriundos de diferentes países e dos idiomas utilizados;

⁶⁵ Lembra-se que 1800 segundos correspondem a cerca de 30 minutos.

⁶⁶ Lembra-se que o intervalo “61-180 segundos” corresponde a cerca de 1-3 minutos, e o intervalo “181-600 segundos” corresponde a 3-10 minutos.

- aumento das visitas, das visitas/dia, dos visitantes únicos, das visualizações de páginas, e da taxa de rejeições;
- diminuição do tempo médio no site;
- a repetição da visita (i.e., a “lealdade do visitante”) aparenta uma tendência a aumentar, em particular quando se repete a visita mais de 201 vezes;
- a “duração da visita” aparenta uma tendência a aumentar, em particular quando tem a duração de mais de 30 minutos.

De uma forma geral, do ano 2009, para o ano 2010, os dados revelaram, em diversos parâmetros de análise, um aumento 2 vezes superior (e.g., a repetição da visita mais de 201 vezes), podendo representar uma possível tendência de crescimento na utilização do SGA.

Referências

<http://www.google.com/analytics/>

ESTUDO COMPLEMENTAR 3 – SISTEMA DE GESTÃO E APRENDIZAGEM MOODLE: PERFIL DE UTILIZADOR

Introdução

O Sistema de Gestão e de Aprendizagem (SGA) Moodle - acrónimo de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, baseado em pressupostos sócio-construtivistas, apresenta-se como uma plataforma gratuita e de código aberto - desenvolvida pelo australiano Martin Dougiamas em 1999, <http://moodle.org/>, que permite incorporar recursos e funcionalidades diversas e estruturadas de forma modular (ver Tabela A3.1).

Tabela A3.1 Algumas funcionalidades disponíveis no LMS Moodle (Cole & Foster, 2007; Ifenthaler & Pirnay-Dummer, 2011; Williams, 2005).

Características Moodle	Breve descrição
Submissão de trabalho	O instrutor dá feedback escrito ou através de trabalhos submetidos <i>on-line</i>
Chat	O módulo permite discussão em tempo real, síncrona
Escolha	Pergunta realizada pelo instrutor com resposta escolha-múltipla (<i>choice</i>)
Documentos/recursos	Permite descarregar documentos para fazer <i>download</i> ⁶⁷
Fórum	O módulo permite discussão assíncrona entre estudantes e instrutor
Glossário	Permite criar e manter uma lista de definições
Jornal	Os alunos podem refletir sobre um tema específico ⁶⁸
Etiqueta	O instrutor pode adicionar texto/informações na área de conteúdo do curso
Lição	O conteúdo é entregue de forma flexível, incluindo avaliações e questões
Teste	O módulo permite que o instrutor crie conjunto de testes curtos (<i>quizzes</i>)
Scorm	Permite descarregar e implementar pacotes SCORM, como parte do curso
Pesquisa	Permite criar <i>standart surveys</i> para recolher dados (e.g. ATTLS, COLLES)
Wiki	Permite criar documentos colectivamente
Oficina	Os estudantes podem aceder e avaliar outros projectos de distintas formas
LAMS ⁶⁹	O instrutor pode criar e gerir <i>e-actividades</i> colaborativas ⁷⁰

Considerando os objetivos do presente estudo, foram recolhidos e analisados, através do Website <http://www.fmh.utl.pt/sga/course/report/stats/index.php>, alguns dados estatísticos que correspondem, de forma geral, ao perfil de utilizador do Sistema de Gestão e Aprendizagem (SGA) da Faculdade de Motricidade Humana (FMH).

⁶⁷ Por exemplo, documentos de texto, slides, gráfico, som ou vídeo.

⁶⁸ Acrescenta-se ainda que as entradas podem ser editadas e aperfeiçoadas ao longo do tempo.

⁶⁹ LAMS (*Learning Activity Management System*).

⁷⁰ A gestão destas e-actividades é suportada por um ambiente de criação visual que permite desenvolver sequências de actividades de aprendizagem (incorporando, e.g. chats, fóruns, galeria de imagens, revistas, *mindmap*, recursos, questionários, *wiki*...) (Dalziel, 2006).

Metodologia

O estudo é de cariz descritivo e com caráter longitudinal, compreendendo a totalidade de utilizadores (n=1380) do Sistema de Gestão e Aprendizagem (SGA) da Faculdade de Motricidade Humana (FMH). Com efeito, foram recolhidos através do Website <http://www.fmh.utl.pt/sga/course/report/stats/index.php>, alguns dados estatísticos, considerando para a presente análise as seguintes métricas: 1) total de acessos 2) atividade do professor e 3) atividade do aluno.

Os dados recolhidos remontam ao ano de 2010 e 2011. Para analisar os dados, foi criada uma base de dados em documentos do Microsoft Excel.

Resultados

Ao nível dos “Acessos”, pode-se constatar que no ano 2010, foi no mês de Novembro que se verificaram os valores mais elevados (18998), contudo, no ano 2011 o pico mais elevado verificou-se em Janeiro (28832), cerca de 1.6 vezes superior ao mês de Janeiro de 2010 (17575) (*cf.* Tabela A3.2).

Tabela A3.2 Total de Acessos no SGA (2010-2011).

		Ano 2010		Ano 2011	
		Acessos	Acessos únicos	Acessos	Acessos únicos
Acessos no SGA	Janeiro	17575	857	28832	1125
	Fevereiro	8698	813	20544	1146
	Março	7792	806	10541	1009
	Abril	9931	858	10254	936
	Maio	14071	895	13759	947
	Junho	16594	873	24098	961
	Julho	8984	781	19537	943
	Agosto	573	229	1046	396
	Setembro	6056	1209	5431	868
	Outubro	17489	1279	14033	1186
	Novembro	18998	1174	17078	1110
	Dezembro	14181	1056	14939	1030
Total		140942	10830	180092	11675

Já no que respeita especificamente aos “Acessos únicos”⁷¹, o mês de Outubro revelou-se o mais dominante para ambos os anos analisados – 2010 e 2011 (com os valores de 1279 e 1186, respetivamente) (cf. Tabela A3.2). Na generalidade, praticamente todos os meses apresentaram um crescimento positivo do ano 2010 para o ano 2011, tanto do número de “Acessos”, bem como do número de “Acessos únicos”, destacando-se um aumento de 2 vezes superior no mês de Fevereiro e no mês de Julho de 2011, comparativamente com o ano 2010 (cf. Tabela A3.2).

Por fim, analisou-se a *Atividade* desenvolvida no SGA, por parte do Aluno e do Professor, verificando-se o seguinte: a) no ano de 2010, os Alunos e os Professores atingiram os valores mais elevados de *atividade* no mês de Novembro (84719 e 1586, respetivamente); e b) no ano de 2011, por um lado, o pico de atividade dos Alunos verificou-se em Fevereiro (128253), por outro lado, o valor máximo de *atividade* dos Professores verificou-se no mês seguinte, em Março (13502) (cf. Tabela A3.3).

Tabela A3.3 Atividade (Professor e Aluno) no SGA.

		Ano 2010		Ano 2011	
		Aluno	Professor	Aluno	Professor
Atividade no SGA	Janeiro	43449	8507	59088	6420
	Fevereiro	64707	5545	128253	9114
	Março	30097	9383	75187	13502
	Abril	36641	7863	45731	10324
	Maio	44071	10334	41312	6267
	Junho	56475	8593	51104	6898
	Julho	63647	4198	105612	5491
	Agosto	30421	1569	72180	5018
	Setembro	1617	224	2342	278
	Outubro	19257	11789	15371	9321
	Novembro	84719	15876	61751	9245
	Dezembro	82404	15213	73141	6831
<i>Total</i>		557505	99094	731072	88709

Relativamente ao *Tipo de Atividades* utilizadas no SGA, no ano letivo 2010/2011, a atividade “recurso” foi a mais utilizada, comparativamente com as restantes atividades, representando cerca de 88% do total das atividades analisadas (cf. Tabela A3.4).

⁷¹ *Acessos únicos* entende-se como o número de utilizadores que visitaram o SGA no período de 24 horas. O mapeamento de acessos únicos é realizado em função do IP de acesso, isto é, se um mesmo IP acede ao SGA 100 vezes por dia, serão contabilizados 100 acessos e apenas 1 acesso único.

Tabela A3.4 Tipo de Atividades utilizadas nas disciplinas disponíveis no SGA.

Tipo de Atividades	Ano letivo 2010/2011	
	<i>frequência absoluta</i>	<i>frequência relativa (%)</i>
Fórum de discussão	355	6.0
Diário do Aluno	26	0.4
Chat	22	0.4
Glossário	16	0.3
Recurso (apontador ficheiro/pág.)	5172	87.5
Referendo	58	1.0
Teste/ <i>survey</i>	61	1.0
Submissão de trabalhos	170	2.9
<i>Wiki</i>	18	0.3
<i>SCORM</i>	16	0.3
<i>Total</i>	5914	100.0

Considerações Finais

Em suma, o perfil do utilizador no SGA parece sugerir as seguintes características:

- o acesso ao SGA aumentou;
- a atividade desenvolvida pelo Aluno aumentou;
- a atividade desenvolvida pelo Professor aumentou;
- o tipo de atividade “recursos” é a mais utilizada, comparativamente com as restantes atividades.

Desta forma, os dados parecem sugerir que poucos Alunos recorreram a atividades que estimulam predominantemente o trabalho colaborativo, síncrono e interativo (e.g., wiki, teste, chat, referendo, glossário, SCORM, etc.), talvez porque os Professores não definiram a utilização do SGA como obrigatória no desenvolvimento de algumas atividades (eg. avaliação). Por outras palavras, a interação dos Alunos parece estar essencialmente associada à partilha de informação (ou à submissão de trabalhos escritos), contudo, a utilização de fóruns de discussão pode sugerir a existência de trabalho colaborativo (*networking*). Assim, os dados revelam alguma tendência para a utilização do SGA maioritariamente como um repositório de informação, bem como a utilização de ferramentas mais do tipo assíncrono (e.g., recurso, fórum de discussão).

Referências

- Cole, J. R., & Foster, H. (2007). *Using Moodle: teaching with the popular open source course management system*. O'Reilly Media, Inc.
- Dalziel, J. R. (2006). Lessons from LAMS for IMS Learning Design. *Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'06)*, July 2006 (pp. 1101-1102).
- Ifenthaler, D., & Pirnay-Dummer, P. (2011). States and processes of learning communities. Engaging students in meaningful reflection and learning. In B. White, I. King, & P. Tsang (Eds.), *Social Media Tools and Platforms in Learning Environments* (pp. 81–94). Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.
- Williams, B. C. (2005). *Moodle: For Teachers, Trainers and Administrators (version 1.4.3)*.
- <http://www.fmh.utl.pt/sga/course/report/stats/index.php>.

LISTAGEM DE ANEXOS

Anexo 1 INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO REALIZADO AOS ALUNOS DA FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA (ESTUDO 1)

Anexo 2 PLANO DO INQUÉRITO POR ENTREVISTA REALIZADO AOS PROFESSORES DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO (DCE) DA FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA (ESTUDO 1)

Anexo 3 PLANO DO INQUÉRITO POR ENTREVISTA REALIZADO AOS PROFESSORES DA FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA (ESTUDO 2)

Anexo 4 PLANO DO INQUÉRITO POR ENTREVISTA REALIZADO AOS ALUNOS DA FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA (ESTUDO 3)

Anexo 5 EXEMPLO DE UMA ENTREVISTA TRANSCRITA

ANEXO 1 – INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO REALIZADO AOS ALUNOS DA FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA (ESTUDO 1)

(disponível em:

<http://inqueritos.fmh.utl.pt/index.php?lang=pt&sid=35883&token=v6cvw4ew3ycqbw2>)

Inquérito por questionário *online* realizado aos Alunos da FMH (Ano letivo 2008/2009)

Notas prévias

Todas as questões são referentes à experiência que o(a) inquirido(a) apresenta da parte curricular da licenciatura em Ciências do Desporto, referente ao ano letivo 2008/2009.

Este questionário insere-se num trabalho de investigação de um doutoramento em Ciências da Educação, sobre Sistemas de Aprendizagem *online* no contexto de formação e ensino superior.

As respostas a este questionário serão de grande relevância para o prosseguimento do estudo, pelo que desde já, agradeço a sua colaboração. Se possível, responda ao questionário até ao dia 30 de Setembro de 2009.

Sofia Balula Dias

There are 11 questions in this survey.

PARTE I**Género**

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino

Idade

Correio eletrónico

PARTE II**Utiliza a seguinte Escala:**

1. *Concordo*
2. *Estou mais em Acordo do que em Desacordo*
3. *Estou mais em Desacordo do que em Acordo*
4. *Discordo*

<i>Como avalia a Plataforma Moodle na disciplina de Avaliação em Educação Física?</i>					
	1	2	3	4	Sem opinião
É fácil aprender a utilizar a plataforma.					
Permite uma navegação fácil e intuitiva.					
A plataforma é fácil de utilizar.					
É fácil encontrar a informação necessária para a realização das tarefas.					
Permite realizar tarefas, a qualquer hora e em qualquer lugar.					
A interface da plataforma é agradável de utilizar.					

PARTE II (continuação)

<i>Como avalia as ferramentas de comunicação utilizadas na plataforma?</i>					
	1	2	3	4	Sem opinião
Permitem a escolha de tarefas alternativas.					
Favorecem a partilha do conhecimento.					
Promovem a inovação.					
Permitem o desenvolvimento de competências digitais.					
Potenciam o trabalho de colaboração e de personalização.					
Reforçam a motivação individual.					
Estimulam o desenvolvimento de competências sociais e de aprendizagem.					
Contribuem para o desenvolvimento de competências específicas.					
Contribuem para o desenvolvimento de competências transversais.					

<i>Que tipo de ferramentas de comunicação utilizaste na plataforma?</i>		
	Sim	Não
<i>Chats</i>		
Fóruns de discussão		
Glossários		
Testes/Questionários <i>online</i>		
<i>Wikis</i>		
Correio electrónico		
Debates		
Notícias		

PARTE III

Utiliza a seguinte Escala:

1. *Concordo*
2. *Estou mais em Acordo do que em Desacordo*
3. *Estou mais em Desacordo do que em Acordo*
4. *Discordo*

<i>Como caracterizas o papel do professor na plataforma?</i>					
	1	2	3	4	Sem opinião
Motiva os estudantes para a utilização do ambiente <i>online</i> .					
Proporciona actividades tendo em conta as diferenças interindividuais.					
Promove a colaboração na realização das tarefas.					
Possibilita a partilha de informação eficaz entre todos os intervenientes.					
Incentiva o trabalho de cooperação entre os alunos.					
Estimula o trabalho autónomo por parte dos alunos.					
Respeita o ritmo de aprendizagem individual dos alunos.					
Estimula o pensamento reflexivo e criativo.					

PARTE IV

<i>Como avalias o teu papel na plataforma?</i>					
	1	2	3	4	Sem opinião
Tiveste condições para interagir de forma criativa com a plataforma.					
Interagiste de forma colaborativa na comunidade de aprendizagem.					
Recorreste ao <i>feedback</i> no ambiente de aprendizagem <i>online</i> .					
Comunicaste de forma efetiva com outros intervenientes.					
Foste autónomo na realização das tarefas.					

PARTE V

<i>Sentiste necessidade de utilizar outras ferramentas de comunicação na plataforma?</i>
<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

(Caso a resposta seja afirmativa)

<i>Quais? (escolhe a que mais se aplica)</i>
<input type="radio"/> Chats
<input type="radio"/> Videoconferência
<input type="radio"/> Fóruns de discussão
<input type="radio"/> Glossários
<input type="radio"/> Testes/Questionários <i>online</i>
<input type="radio"/> Correio electrónico
<input type="radio"/> Debates
<input type="radio"/> Notícias
<input type="radio"/> Wikis
<input type="radio"/> Outras:

Para que finalidades?

--

ANEXO 2 – PLANO DO INQUÉRITO POR ENTREVISTA REALIZADO AOS PROFESSORES DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO DA FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA (ESTUDO 1)

Plano de Entrevista aos Professores do Departamento de Ciências da Educação (DCE) (Ano letivo 2008/2009)

QUESTÕES GERAIS

Tema

- Utilização do Sistema de Gestão e de Aprendizagem (SGA) no Departamento de Ciências da Educação (DCE).

Objetivo

- Recolher informação sobre as concepções e práticas dos professores do DCE na utilização do SGA, no ano letivo 2008/2009.

Modalidade

- Entrevista semiestruturada e áudio-gravada.

ESTRUTURA

Duração: +/- 1 hora

Etapas

- a) Introdução (5m)
 - Apresentação.
 - Esclarecimentos acerca do propósito e dos contornos da realização da entrevista. Garantia de confidencialidade durante o desenrolar do processo.
 - Solicitação de autorização para gravar a entrevista.
- b) Desenvolvimento (50m)

Parte I

- Dados gerais.

Parte II

- Avaliação da usabilidade do SGA;
- Caracterização das ferramentas de comunicação *online* disponíveis no SGA;
- Identificação do tipo de ferramentas de comunicação utilizadas no SGA;
- Caracterização do papel do Docente no SGA;
- Caracterização do papel do Aluno no SGA.

Parte III

- Aferir sobre a necessidade (s) de utilização de outras ferramentas de comunicação *online* (Quais? Para que finalidade?);
 - Identificar os constrangimentos e as potencialidades encontradas na utilização SGA;
 - Perspetiva futura / sugestões e alterações.
- c) Conclusão (5m)
- Outros assuntos pertinentes por parte do entrevistado;
 - Agradecimentos.

Nota: A entrevista pode terminar a qualquer altura, assim que os entrevistados não tiverem condições ou não manifestarem vontade de continuar.

GUIÃO DAS ENTREVISTAS

Introdução

1. Apresentação da investigadora e do entrevistado.
2. Esclarecimentos acerca do propósito e dos contornos da entrevista.
 - 2.1. Esclarecimentos acerca dos objetivos do estudo:
 - Caracterizar o SGA no que diz respeito à avaliação da usabilidade, à caracterização das ferramentas de comunicação *online* disponíveis, à caracterização do papel do Professor na plataforma *Moodle*, e à caracterização do papel do Aluno na plataforma *Moodle*;

- Analisar e refletir sobre formas de otimizar o SGA, no contexto de ensino superior.

2.2. Esclarecimentos acerca dos contornos da entrevista:

- Terá a duração prevista de uma hora, podendo a investigadora optar por terminar a qualquer momento e/ou prolongar por mais tempo se ambos (investigadora e entrevistado) assim o desejarem;
- Será garantido o anonimato do entrevistado;
- Será solicitada autorização para efetuar uma entrevista áudio-gravada.
- Transmitir a possibilidade de disponibilizar as conclusões que resultarão do trabalho de investigação.

3. Caracterização do entrevistado.

Serão, inicialmente, recolhidas algumas informações relevantes, recorrendo às seguintes questões:

- Qual (ais) a (s) disciplina (s) que leccionou com o recurso ao SGA?
- É o primeiro ano que utiliza o SGA?

Desenvolvimento

Relativamente aos pontos que se seguem, a investigadora inicia a entrevista por questões gerais (e orientadoras). A partir daí, estabelece-se um diálogo interativo entre a investigadora e o entrevistado. Posteriormente, e de forma progressiva, a investigadora tende a direcionar a conversa para questões mais específicas, no sentido de se atingir os objetivos inicialmente traçados.

Dimensões de Análise

Perguntas Orientadoras

Usabilidade

Como avalia a eficiência do SGA? (É fácil aprender a utilizar o sistema? Permite uma navegação fácil e intuitiva?)

E por outro lado, como avalia a facilidade de utilização do SGA? (O sistema é fácil de utilizar? É fácil encontrar a informação necessária para a realização das tarefas?)

<p>Caracterização das ferramentas de comunicação</p>	<p>O ambiente de aprendizagem <i>online</i> é flexível? Porquê? (Permite realizar as tarefas, a qualquer hora e em qualquer lugar?)</p> <p>Qual a sua posição no que respeita à satisfação no uso do sistema pelo utilizador? (A interface do sistema é agradável de utilizar?)</p> <p>O acesso ao material de aprendizagem no SGA é fácil? (Permite a escolha de tarefas alternativas?)</p> <p>As ferramentas de comunicação <i>online</i> utilizadas no SGA favorecem a construção de redes sociais? Como? De que forma? (Favorecem a partilha de conhecimento?)</p> <p>Considera que estas ferramentas de comunicação promovem a inovação (das TIC)? Como? (Permitem o desenvolvimento de competências digitais?)</p> <p>Considera que as ferramentas de comunicação reforçam a motivação individual? Estimulam o desenvolvimento de competências sociais e de aprendizagem? Como?</p> <p>Estas ferramentas possibilitam o desenvolvimento de competências específicas e o desenvolvimento de competências transversais? Como?</p>
<p>Tipo de Ferramentas de comunicação</p>	<p>Que tipo de ferramentas de comunicação utilizou no SGA? Síncronas (<i>chat...</i>) ou assíncronas (fóruns de discussão, glossários, testes <i>online</i>, <i>wikis</i>, correio eletrónico...)?</p> <p>Como é que motiva os alunos para a utilização do SGA?</p> <p>Proporciona atividades tendo em consideração as diferenças interindividuais? Como? Promove o trabalho de colaboração na realização das tarefas? De que forma?</p> <p>Possibilita a partilha de informação eficaz entre todos os intervenientes? Como? Incentiva o trabalho de cooperação entre os alunos?</p> <p>No que respeita à construção do conhecimento, estimula o trabalho autónomo por parte dos alunos? Respeita o ritmo de aprendizagem individual dos alunos? De que maneira?</p> <p>Por outro lado, o SGA permite estimular o pensamento reflexivo e criativo? De que maneira?</p>
<p>Papel do Docente</p>	
<p>Papel do Aluno</p>	<p>Considera que o aluno tem condições para interagir de forma</p>

	<p>criativa com o sistema? Como?</p> <p>Considera que o aluno tem possibilidade de interagir de forma colaborativa na comunidade de aprendizagem? De que maneira?</p> <p>Relativamente à capacidade crítica, o SGA possibilita ao aluno criticar construtivamente, contempla trocas de <i>feedback</i>, por exemplo?</p> <p>O aluno tem condições no SGA para comunicar de forma efetiva com todos os intervenientes? De que forma?</p> <p>São criadas condições (atividades) no SGA que permitam a promoção do trabalho autónomo, por parte dos alunos?</p>
Limitações	<p>Sentiu necessidade em utilizar outras ferramentas no SGA?</p> <p>Quais? Para que finalidades?</p>
Constrangimentos	Quais são na sua opinião as principais potencialidades e
Potencialidades	constrangimentos que identifica na utilização do SGA?
Perspetiva futura	<p>Pretende continuar a utilizar o SGA? Vai fazer alterações quanto à sua utilização? Quais? Pretende adquirir mais competências específicas de formação? De que forma?</p>

Conclusão

1. Colocar o entrevistado à vontade para acrescentar alguma informação que considere interessante para o estudo de investigação.
2. Aferir sobre a possibilidade de um contacto posterior, uma vez que poderão surgir questões relacionadas com algum assunto conversado na entrevista.
3. Agradecer a colaboração e solicitar confidencialidade em relação ao estudo que está a ser desenvolvido pela investigadora.

ANEXO 3 – PLANO DE INQUÉRITO POR ENTREVISTA REALIZADO AOS PROFESSORES DA FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA (ESTUDO 3)

Plano de Entrevista aos Professores (Ano letivo 2010/2011)

QUESTÕES GERAIS

Tema

- Caracterizar as concepções e práticas dos Professores em ambientes de aprendizagem *online*, em particular no Sistema de Gestão e de Aprendizagem (SGA) da Faculdade de Motricidade Humana (FMH).

Objetivos

- Refletir e analisar sobre o pensamento dos Professores na utilização do SGA;
- Avaliar as necessidades dos Professores, e identificar perfis, sob o ponto de vista do conhecimento tecnológico e pedagógico no desenvolvimento dos cursos da FMH suportados no SGA.

Modalidade

- Entrevista semiestruturada e áudio-gravada.

ESTRUTURA

Duração: +/- 1 hora

Etapas

- Introdução (5m)
 - Apresentação.
 - Esclarecimentos acerca do propósito e dos contornos da realização da entrevista. Garantia de confidencialidade durante o desenrolar do processo.
 - Solicitação de autorização para gravar a entrevista.
- Desenvolvimento (50m)

Parte I

- Dados gerais.

Parte II

- Identificar o tipo de ferramentas de comunicação utilizadas no SGA e sua adequação;
- Aferir potenciais vantagens na utilização do SGA.
- Identificar constrangimentos encontrados na utilização do SGA.

Parte III

- Futuras sugestões que possam otimizar a utilização do SGA.

c) Conclusão (5m)

- Outros assuntos interessantes por parte do entrevistado.
- Agradecimentos.

Nota: A entrevista terminará a qualquer altura, assim que os entrevistados não tiverem condições ou não manifestarem vontade de continuar.

GUIÃO DAS ENTREVISTAS

Introdução

1. Apresentação da investigadora e do entrevistado
2. Esclarecimentos acerca do propósito e dos contornos da entrevista
 - 2.1. Esclarecimentos acerca dos objetivos do estudo:
 - Caracterizar o ambiente *online* no que diz respeito à avaliação das necessidades dos Professores sob o ponto de vista do conhecimento tecnológico e pedagógico no desenvolvimento dos cursos da FMH suportados no SGA.
 - Analisar e refletir sobre formas de otimizar o SGA.
 - 2.2. Esclarecimentos acerca dos contornos da entrevista:
 - Terá a duração prevista de uma hora, podendo a investigadora optar por terminar a qualquer momento e/ou prolongar por mais tempo se ambos (investigadora e entrevistado) assim o desejarem;
 - Será garantido o anonimato do entrevistado;
 - Será solicitada autorização para efetuar uma entrevista áudio-gravada.

- Transmitir a possibilidade de disponibilizar as conclusões que resultarão do trabalho de investigação.

3. Caracterização do entrevistado⁷²

Serão recolhidas algumas informações iniciais recorrendo aos seguintes assuntos:

- Idade.
- Identificação do curso que leciona.
- Qual (ais) a (s) disciplina (s) que lecionou com o recurso ao SGA?
- É o primeiro ano que utiliza o SGA?

Desenvolvimento

Relativamente aos pontos que se seguem, a investigadora inicia a entrevista recorrendo a questões gerais. A partir daí, estabelece-se um diálogo interativo entre o entrevistador e o entrevistado. Posteriormente, e de forma progressiva, a investigadora tende a direcionar a conversa para questões mais específicas, no sentido de se atingir os objetivos inicialmente traçados.

Dimensões de Análise

Perguntas Orientadoras

<i>Tipo de ferramentas/Adequação</i>	Que tipo de ferramentas de comunicação utilizou no SGA (fóruns de discussão, glossários, testes/questionários <i>online</i> , wikis, correio eletrónico, debates, notícias, submissão de trabalhos ...)? Considera que as ferramentas utilizadas foram adequadas às tarefas propostas? De que maneira?
<i>Potencialidades</i>	Quais são, na sua opinião, as funcionalidades do SGA no desenvolvimento do trabalho colaborativo e interativo? Porquê? De forma geral, qual foi o seu grau de interação e envolvimento nas atividades colaborativas? (Satisfatório/Insatisfatório)
<i>Motivação</i>	Considera que os Alunos e os Professores estão motivados para

⁷² De salientar que no final desta fase da entrevista (assim como durante fase seguinte - Desenvolvimento), foi também utilizada a técnica de estimulação de memória, baseada na recolha prévia de informação disponível electronicamente do SGA (e.g., consultas, contribuições, tipo de ferramentas utilizadas...) referente a cada entrevistado.

	participar em comunidades de aprendizagem <i>online</i> (e.g., no SGA)? Porquê?
Domínio das TIC (<i>conhecimento tecnopedagógico</i>)	Considera que o domínio das tecnologias (TIC), por parte dos Alunos e dos Professores, influencia o envolvimento e a participação dos mesmos no SGA? Porquê? Qual é, na sua opinião, a importância que a componente presencial tem no desenvolvimento da socialização <i>online</i> e no domínio das tecnologias (TIC)?
Trajectoria (<i>sequência de ações</i>)	Que ações costuma efetuar (trajeto), quando consulta/utiliza o SGA (submissão de trabalhos, <i>uploads</i> , <i>downloads</i> ...)?
Limitações	Quais são, na sua opinião, as principais limitações deste SGA?
Sugestões	Tem alguma sugestão que podia melhorar o funcionamento do SGA? Mudanças/alterações que gostaria de sentir? Sentiu necessidade em utilizar outras ferramentas (e.g., <i>quizzes online</i> de avaliação formativa no SGA...)?

Conclusão

1. Colocar o entrevistado à vontade para acrescentar alguma informação que considere interessante para o estudo de investigação.
2. Aferir sobre a possibilidade de um contacto posterior, uma vez que poderão surgir questões relacionadas com algum assunto conversado na entrevista.
3. Agradecer a colaboração e solicitar confidencialidade em relação ao estudo que está a ser desenvolvido pela investigadora.

ANEXO 4 – PLANO DO INQUÉRITO POR ENTREVISTA REALIZADO AOS ALUNOS DA FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA (ESTUDO 3)

Plano de Entrevista aos Alunos (Ano letivo 2010/2011)

QUESTÕES GERAIS

Tema

- Caracterizar as concepções e práticas dos Alunos em ambientes de aprendizagem *online*, em particular no Sistema de Gestão e de Aprendizagem (SGA) da Faculdade de Motricidade Humana (FMH).

Objetivos

- Refletir e analisar sobre o pensamento dos Alunos na utilização do SGA;
- Avaliar as necessidades dos Alunos, e identificar os seus perfis;
- Analisar e refletir sobre novas formas de otimizar a utilização do SGA.

Modalidade

- Entrevista semiestruturada e áudio-gravada.

ESTRUTURA

Duração: +/- 40 minutos

Etapas

- a) Introdução (5m)
- b) Apresentação.
- c) Esclarecimentos acerca do propósito e dos contornos da realização da entrevista. Garantia de confidencialidade durante o desenrolar do processo.
- d) Solicitação de autorização para gravar a entrevista.
- e) Desenvolvimento (30m)

Parte I

- Dados gerais.

Parte II

- Identificar o tipo de ferramentas de comunicação utilizadas no SGA e perceber a sua adequação;
- Aferir potenciais vantagens na utilização do SGA;
- Identificar constrangimentos encontrados na utilização do SGA.

Parte III

- Futuras sugestões que possam otimizar a utilização do SGA.

f) Conclusão (5m)

- Outros assuntos pertinentes por parte do entrevistado.
- Agradecimentos.

Nota: A entrevista terminará a qualquer altura, assim que os entrevistados não tiverem condições ou não manifestarem vontade de continuar.

*GUIÃO DAS ENTREVISTAS***Introdução**

1. Apresentação da investigadora e do entrevistado.
2. Esclarecimentos acerca do propósito e dos contornos da entrevista.
 - 2.1. Esclarecimentos acerca dos objetivos do estudo:
 - Caracterizar o SGA no que diz respeito à avaliação das necessidades dos Alunos;
 - Analisar e refletir sobre formas de otimizar o SGA.
 - 2.2. Esclarecimentos acerca dos contornos da entrevista:
 - Terá a duração prevista de uma hora, podendo a investigadora optar por terminar a qualquer momento e/ou prolongar por mais tempo se ambos (investigadora e entrevistado) assim o desejarem;
 - Será garantido o anonimato do entrevistado;
 - Será solicitada autorização para efetuar uma entrevista áudio-gravada.

- Transmitir a possibilidade de disponibilizar as conclusões que resultarão do trabalho de investigação.

3. Caracterização do entrevistado⁷³

Serão recolhidas algumas informações recorrendo aos seguintes assuntos:

- Idade.
- Identificação do Curso em que está inscrito.
- Qual (ais) a (s) disciplina (s) a que está inscrito no SGA?
- É o primeiro ano que utiliza o SGA?

Desenvolvimento

Relativamente aos pontos que se seguem, a investigadora inicia a entrevista com questões gerais. A partir daí, estabelece-se um diálogo interativo entre o entrevistador e o entrevistado. Posteriormente, e de forma progressiva, a investigadora tende a direcionar a conversa para questões mais específicas, no sentido de se atingir os objetivos inicialmente traçados.

Dimensões de Análise

Perguntas Orientadoras

<i>Tipo de ferramentas/ Adequação</i>	Que tipo de ferramentas de comunicação utilizou no SGA (fóruns de discussão, glossários, testes/questionários <i>online</i> , wikis, correio eletrónico, debates, notícias, submissão de trabalhos ...)? Considera que as ferramentas utilizadas foram adequadas às tarefas propostas? De que maneira?
<i>Potencialidades</i>	Quais são, na sua opinião, as funcionalidades do SGA no desenvolvimento do trabalho colaborativo e interativo? Porquê? De forma geral, qual foi o seu grau de interação e envolvimento nas atividades colaborativas? (Satisfatório/Insatisfatório)
<i>Motivação</i>	Considera que os Alunos e os Professores estão motivados para participar em comunidades de aprendizagem <i>online</i> (e.g., no

⁷³ De salientar que no final desta fase da entrevista (assim como durante a fase seguinte - Desenvolvimento), foi também utilizada a técnica de estimulação de memória, baseada na recolha prévia de informação disponível eletronicamente do SGA (e.g., consultas, contribuições, tipo de ferramentas utilizadas...) referente a cada entrevistado.

	SGA)? Porquê?
Domínio das TIC	<p>Considera que o domínio das tecnologias (TIC), por parte dos Alunos e dos Professores, influencia o envolvimento e a participação dos mesmos no SGA? Porquê?</p> <p>Qual é, na sua opinião, a importância que a componente presencial tem no desenvolvimento da socialização <i>online</i> e no domínio das TIC?</p>
Trajectoria (sequência de ações)	Que ações costuma efetuar (trajeto), quando consulta/utiliza o SGA (submissão de trabalhos, <i>uploads</i> , <i>downloads</i> ...)?
Limitações	Quais são, na sua opinião, as principais limitações do SGA?
Sugestões	<p>Tem alguma sugestão que podia melhorar o funcionamento do SGA?</p> <p>Mudanças/alterações que gostaria de sentir?</p> <p>Sentiu necessidade em utilizar outras ferramentas?</p>

Conclusão

1. Colocar o entrevistado à vontade para acrescentar alguma informação que considere interessante para o estudo de investigação.
2. Aferir sobre a possibilidade de um contacto posterior, uma vez que poderão surgir questões relacionadas com algum assunto conversado na entrevista.
3. Agradecer a colaboração e solicitar confidencialidade em relação ao estudo que está a ser desenvolvido pela investigadora.

ANEXO 5 – EXEMPLO DE UMA ENTREVISTA TRANSCRITA

(Professor#31; Aluno#16)

Professor#31

E – Boa tarde. Muito obrigada por aceitar o convite para realizar esta entrevista, será sem dúvida um contributo importante no contexto do meu trabalho de doutoramento que tem como tema central a caracterização de ambientes de aprendizagem *online*, nomeadamente, o estudo da utilização da plataforma *Moodle*, nesta faculdade.

P31 – Ok.

E – Qual é sua idade...

P31 - 44 anos.

E – Que disciplina (s) acede através da plataforma *Moodle*?

P31 – Todas, nomeadamente as do primeiro e segundo Ciclo.

E – Ok. É o primeiro ano que utiliza a plataforma?

P31 – Não, já utilizo a plataforma desde o ano passado.

E – Que tipo de ferramentas de comunicação utilizou na plataforma (fóruns, testes, *wikis*, debates, notícias...)?

P31 – Fórum, fundamentalmente. Eu uso muito para colocar informação aos alunos, por isso eu uso muito as ferramentas mais básicas. Acho que deverá haver uma atualização de informação anual para ir aprofundando o nível de utilização da plataforma, e alargar a sua informação a outras áreas que nós não utilizamos tão frequentemente.

E – Quais são, na sua opinião, as funcionalidades da plataforma no que respeita ao trabalho colaborativo e interativo? Porquê?

P31 – Nos alunos mais velhos do 2ºCiclo sim, é muito desenvolvido o trabalho de colaboração e interação. Estes [os alunos do 2ºCiclo] estão muito familiarizados com a plataforma já no primeiro Ciclo e facilmente se ambientam à plataforma. Desde os primeiros anos do 1ºCiclo eles já estão muito habituados a estes meios de comunicação.

E – Qual foi o seu grau de interação e envolvimento que teve nas atividades colaborativas? (Satisfatório/Insatisfatório)

P31 – Satisfatório, para mim e para os alunos.

E – Considera que os alunos e os professores estão motivados para participar na plataforma? Porquê?

P31 – Eu acho que eles estão muito motivados. Eu acho que nós nos vamos adaptando e tendencialmente é o futuro. Temos limitações de presença física, tendencialmente no futuro vamos ter que recorrer cada vez mais a estes fóruns, e vamos ter necessidade de os usar cada vez mais. Há necessidades de formação, de atualização e de aprofundamento dos conhecimentos em relação à plataforma. Talvez a necessidade de realizar anualmente, no início do ano letivo, haver um pequeno “refrescar” de alguns conhecimentos e de aprofundar noutras áreas que as pessoas não usam tão frequentemente. Na verdade esse tipo de ações caem de alguma forma sempre nessa necessidade...portanto, se calhar há outras potencialidades da plataforma que nós podemos cada vez mais vir a desenvolver e a usar. Talvez essa apresentação de temas possa ser interessante no início do ano letivo ou em todos os anos, acho que isso poderia ser muito interessante.

E – Considera que o domínio das TIC (ferramentas *web 2.0*), por parte dos alunos e dos professores, influencia o envolvimento e a participação dos mesmos na plataforma *Moodle*? Porquê?

P31 – Eu acho que da parte dos alunos ela é realmente boa, muito satisfatória. E quanto à nossa competência [dos professores] vamos desenvolvendo, aprofundando e aperfeiçoando...portanto, acho que também é boa. Cada vez mais nós vamos usar as plataformas, porque vamos ter necessidade de desenvolver novos cursos, por exemplo, ao nível das pós-graduações e a maior parte desses cursos vão ser, de certeza, no futuro, feitos com uma grande parte do tempo em ensino à distância e portanto com o recurso a este tipo de plataformas.

E - Qual é, na sua opinião, a importância da componente presencial (aulas presenciais) no desenvolvimento da socialização *online* e no domínio das TIC/ferramentas *online*?

P31 – Vou-lhes dando [aos alunos] sempre alguma informação do que está a ser atualizado...o que acho interessante é ter alunos de outros anos (que já não estão na disciplina) a visualizarem a disciplina, e portanto, acho que é muito interessante, porque no fundo há aqui uma abertura do leque de apresentação da informação (não só aos alunos daquele ano e daquele grupo, mas a outros que estejam interessados) ...e portanto, eu acho que isso é positivo e sou completamente aberta a que eles procurem informação *online*, desde que sejam identificados como nossos alunos, desde que não seja uma pessoa externa à instituição ou então são alunos que já fizeram a disciplina, mas que voltam a inscrever-se para continuarem a ter acesso às atualizações de conteúdos que vamos fazendo e que vamos disponibilizando *online*. E portanto, essa é

uma forma fácil de eles estando ou continuando, imagine no primeiro ciclo já estão (a disciplina é do 2ºano e eles estão no 3ºano) ou quando passam para um 2ºciclo de mestrado de continuidade e voltam a vir procurar conteúdos às nossas disciplinas, eu acho que isso é muito interessante e é uma potencialidade da plataforma. Que para mim é inesperado este ano, comecei o ano passado, e portanto, este ano é que me deparei, quando verifico quem está ou não (na perspetiva de controlar qual é a participação deles)...numa perspetiva que não é avaliativa de todo, é só para perceber quem é que tem mais interesse ou quem está mais ou quem está menos...para ir vendo...para além das participações nas aulas que às vezes não correspondem exatamente à procura de informação. Porque há aqueles que são muito participativos nas aulas até põem questões, mas depois não são necessariamente aqueles que procuram mais informação na plataforma.

E – Que ações costuma efetuar quando consulta a plataforma?

P31 – Eu uso a plataforma de forma muito pragmática, em função das minhas necessidades, em função das disciplinas que eu tenho, e das necessidades que eu tenho de ir atualizando a informação, da partilha de informação com eles [alunos], os fóruns...esse tipo de coisas. Ela é muito útil quando nós estamos, por exemplo, nos períodos fora do período letivo, nos períodos de exames (onde eles têm dúvidas, quando eles querem marcar coisas, querem esclarecimentos)...e portanto, a plataforma, nesse sentido é útil. E pronto, permite-me também esse controlo que lhe estava a dizer de verificar quem é que lá vai, à quanto tempo é que foi...Porque também eles [alunos] vão à procura dos conteúdos à medida que eles vão acontecendo...porque eu vou introduzindo à medida que vou dando as sessões. Eu não antecipo conteúdos, eu não tenho tudo aberto...vou abrindo à medida que as sessões vão decorrendo. E portanto, eles normalmente vão à procura à medida que aqueles conteúdos vão sendo dados. No segundo ciclo às vezes discuto alguma informação prévia, no primeiro ciclo já não faço tanto. Faço normalmente ao contrário acabo por ter uma primeira parte mais expositiva e depois tem prática relacionada com uma parte mais expositiva. No segundo ciclo, como muitas vezes temos...é diferente...temos alunos que também já estão a trabalhar e portanto acabam por ter uma possibilidade de reflexão enorme sob os conteúdos diferente...faço muitas vezes...dou-lhes numa sessão conteúdos que depois são trabalhados na sessão seguinte. E como nós temos uma distribuição temporal, que é normalmente...concentramos as aulas um dia por semana, que é à noite, das 18h às 22h da noite...e portanto, permite isto, que é dar um conteúdo que depois vai ser trabalhado

na sessão seguinte, eles têm o conteúdo previamente. E nessa altura eles são informados...vai ser disponibilizado conteúdo tal para prepararem para a sessão seguinte.

E – Quais são, na sua opinião, as limitações da plataforma?

P31 – Às vezes temos dificuldades de acesso, não sei porquê, deve ser trânsito congestionado [risos]...há alturas que não se consegue entrar na plataforma, e eu penso que deve ser por causa do tráfego, para mim esse é o problema mais premente. Depois o resto acho que tem a ver mais com a formação e a exploração das áreas, das várias ferramentas. Se calhar se tivermos um refresco no início de cada ano torna mais fácil nós aprofundarmos o uso do potencial da plataforma. Portanto, usarmos a plataforma em todo o seu potencial e não apenas aquilo que utilizamos mais frequentemente e que é mais fácil de usar, que é aquilo que eu faço, confesso [risos].

E - Tem alguma sugestão que podia melhorar o funcionamento da plataforma? Mudanças que gostaria de sentir? Sentiu necessidade em utilizar outras ferramentas?

P31 – Algumas coisas podiam ser mais *userfriendly*, mais amigáveis para o utilizador, mas se calhar isto tem a ver com a própria conceção...Nalgumas coisas acho que podia ser mais amigável do utilizador.

E – Sendo assim daria por encerrada a entrevista e deixar-lhe-ia ainda um espaço aberto de reflexão sobre esta temática se assim o desejar...e agradecer mais uma vez o contributo e disponibilidade.

P31 – Acho que é essencial...Todas as plataformas têm um potencial evolutivo de certeza, de exploração. E se calhar essas sessões que poderiam ser feitas no início do ano podem ajudar, a quem gere a plataforma, a ter um *feedback* relativamente àquilo que podem ser as necessidades dos utilizadores ou do potencial de evolução da plataforma, que sinceramente não lhe consigo objetivar mais do que aquilo que já lhe disse anteriormente. Mas acho que há aspetos que eventualmente podem evoluir, inclusive para (se calhar já permite e eu não sei) ver os vídeos...

E – Sim.

P31 - Pois...eu é que ainda não explorei...Portanto, eu acho que ter outra forma de comunicação, de visualizar, tipo *Skype*...Portanto, eu estar a conversar com o meu aluno, e quero esclarecer dúvidas e não quero estar a escrever...e a responder-lhe por escrita aquilo que ele está a perguntar. Portanto, eu ter um tempo, ser eu a definir um tempo em que estou *online* com essa pessoa, e consigo conversar com eles. Até porque nós caminhamos para as pós-graduações, os cursos de especializações, eventualmente

os mestrados numa perspetiva de *e-learning* nós vamos ter necessidade disso. Vamos ter de ter momentos em que nós vamos estar *online* com as pessoas, em que eu estou no meu gabinete e se quiser ter uma aula presencial, eu tenho uma hora em que estou com os alunos e em que eu tenho um momento de conversa, e de partilha com eles. E portanto, acho que vamos ter necessidade disso no futuro, e esse futuro é um futuro muito próximo.

E - Muito obrigada.

P31 - Não tem de quê.

Aluno#16

E - Boa tarde.

A16 - Boa tarde.

E - Antes de mais obrigada por por aceites o convite para realizar esta entrevista. Esta entrevista insere-se no âmbito de um trabalho de doutoramento sobre ambientes de aprendizagem *online*, nomeadamente ao nível da utilização da plataforma *Moodle*.

E - Antes de mais gostaria de saber a tua idade, curso...

A16 – Sou do curso de Dança, tenho 24 anos.

E – Quais são as disciplinas a que acedes na plataforma?

A16 - Este ano? Tenho Práticas de Intervenção Didática, Estética e Filosofia da Arte (apesar de termos duas plataformas paralelas), PID são logo 3 módulos, por isso temos de ir lá 3 vezes, 3 professores em situações diferentes...Nós temos tudo lá, a única que não está lá é Dança Inclusiva (porque a professora também já está a reformar-se, aquela professora nunca mexeu em computadores...).

E – Lembras-te do primeiro ano em que utilizaste o SGA?

A16 – Sim, foi logo no primeiro ano que entrei cá, 2008/2009. Na altura a professora que usava mais era a de APEA, foi ela que começou a obrigar toda a gente a usar a plataforma. Pelo que eu percebi, nesse ano aquilo era mais experimental, queriam experimentar, usar e acho que foi a única [professora] que eu me lembro, que no 1º semestre usou assim mais intensivamente. No 2º [semestre], já houve mais professores que começaram a usar, APEA, das Anatomias (acho que até foi no 2º ano que começaram a usar), começaram a dar mais uso e depois no ano passado 2009/2010 é que já houve mais, quase da faculdade que instituiu que todas as cadeiras tinham que ter, e por isso já começou mesmo os professores a terem formação.

E – Nos diferentes anos de utilização sentiste evoluções/mudanças?

A16 - Sim, noto. Noto que há muitas mais pessoas a utilizarem... pronto, há sempre aqueles que não percebem...precisam sempre de ajuda. Mas no geral sim, a maioria dos professores começam já a saber trabalhar mais, usar com mais facilidade, uns mais outros menos.

E – Que tipo de ferramentas de comunicação utilizaste na plataforma (fóruns, testes, *wikis*, debates, notícias...)?

A16 – Eu, pessoalmente é mais consulta de documentos que os professores disponibilizam, informações no sentido de mensagens que eles enviam ou metem lá informações, aquelas informações específicas de grupo, trabalhos de grupo, datas de

entrega, trabalhos, correções...tanto em notícias como no fórum. Os professores quiseram estimular isso [fóruns de reflexão], mas nunca pegou. Mesmo as *wikis*, a professora quis fazer uma *wiki*, para toda a gente ir lá pôr e não surtiu efeito. Ainda ninguém...mesmo nos fóruns também...o máximo de discussão que houve foram 3 ou 4 perguntas e foi quase entre um professor e uma aluna que tinha uma dúvida para esclarecer. Porque de resto o que acaba por vir nos fóruns são notícias gerais, que os professores sabendo que mete no fórum vai toda a gente, e para não meter na primeira página...porque muitas vezes se se meter na primeira página, não se recebe por mensagem...se eles meterem no fórum segue com mensagem para todos os alunos que estão inscritos. E já foi usado, foi com uma professora, em que tínhamos de entregar um trabalho, e em vez de ser aquele método de entrega de trabalho, de termos de enviar...ela [professora], criou uma *wiki*, que tínhamos de fazer o trabalho diretamente lá e podia ir corrigindo até à data, ou seja, aquilo está sempre disponível para qualquer um, para consultar, para corrigir, sem ter de...neste caso eram grupos de 2, e temos essa vantagem, que era cada um podia ir lá fazer a sua parte, ir alterando...e não ser mesmo aquele trabalho que se mete e depois...para mim isto [SGA] tem aquele problema, que é, a gente submete o trabalho e depois temos de carregar no outro botão a seguir a dizer que realmente queremos submeter o trabalho. Eu já uma vez me esqueci, era no início...
E - Utilizaste a ferramenta *blog*?

A16 - Eu uso *blogs*, mas pessoais, lá [SGA] não.

E – Para que fins é que utilizam outros sistemas paralelos ao SGA?

A16 – O que aconteceu é...há dois tipos. Um professor que já usava as novas tecnologias, e que já antes de aparecer a plataforma ele já tinha outras ferramentas que usava, ele usava o *wordpress* onde todos tínhamos que criar um *blog*. E depois para outras cadeiras, por exemplo, ele já tinha um género de umas *wikis*, mas sei que é um género de site que íamos lá fazer as *wikis*, que permitia pôr lá os documentos todos e podíamos ir corrigindo...desse estilo, pronto. No fundo era a dinâmica de uma *wiki*, e que ele muitas vezes, neste momento, tem mantido esse sistema. Já pôs algumas coisas na plataforma, mas como já tinha tudo ali [no site pessoal] acaba por também utilizar em paralelo. De facto usamos mais a outra do que o SGA, nessa disciplina,...como ele já tinha os documentos todos lá...

E – Achas que o SGA teria a mesma funcionalidade?

A16 – Sim, perfeitamente. A única questão seria ao nível...naqueles *wikis* permite-nos a nós (que é uma coisa que o professor também quer) também pôr documentos...por

exemplo, “Procurem documentos sobre o tema...comentem e coloquem lá”...e isso permite-nos ir lá livremente sem termos de ter aberto a entrega de trabalhos, ou qualquer tipo de...A *wiki* que tive acesso [no SGA] é...temos uma página onde nós escrevemos...Mas é a tal coisa, nós no SGA, perspectiva de aluno, só vemos o que os alunos permitem que nós vejamos...Ou seja, eu acredito que aquilo tenha muito mais ferramentas, que nós temos vindo a descobrir, às vezes até os professores nos pedem ajuda...mas que nós à partida não conhecemos, porque não estão visíveis para nós, são ferramentas de edição. Mas a vantagem dessa *wiki*, é nós querermos alterar qualquer coisa da página mãe e podemos efetivamente alterar, no fundo temos exatamente as mesmas oportunidades mas com outra dinâmica, não quer dizer que não seja viável no SGA, provavelmente até poderá ser. Porque às até acontece, os professores metem uma coisa e depois dizem que nós não vimos... e depois eles [professores] dizem “Mas eu pus!”...Uma vez até estava projetado [o SGA] na aula, depois eu fui lá ver e o professor não tinha posto visível para toda a gente...e por isso, eu percebi, minimamente, quando vi aquilo, que os professores podem pôr uma opção, num botão, que é editável para toda a gente. Por isso, acho que é mais uma questão de os professores se adaptarem...sendo que a vantagem, seria se calhar, em vez de termos duas [dois sistemas], era só numa, estar unificado com o *email*, as mensagens que se enviam para lá vão para o email. Apesar de que agora colocar o *email* da faculdade não sei se foi a melhor opção... Primeiro porque foi assim numa ótica de passagem, que não foi muito bem explicada, foi muito rápida... eu tive de tar a fazer aquilo a 5 ou 6 colegas minhas a ajudá-las, porque era o trocar o email, isso era mais ou menos fácil, depois aquilo fazia um reencaminho do mail para o email pessoal...o reenvio e a seguir não recebiam as mensagens...que foi o que aconteceu comigo na altura. Por isso é que eu comecei a achar estranho, porque os professores enviavam mensagens e eu não estava a receber... depois fui ver e tava tudo a ir para o mail da faculdade. O acesso ao mail da faculdade não era...entretanto tornou-se...porque durante este semestre eles colocaram acesso direto na plataforma, mas no início não estava. Tínhamos de ir através da página da faculdade...entretanto consegui, porque configurei o mail da faculdade no meu portátil, não é *Outlook*, mas é no mail da *Apple*, mas pronto.

E – Quais são, na tua opinião, as funcionalidades da plataforma no desenvolvimento do trabalho colaborativo e interativo no SGA?

A16 – É assim, primeiro ao nível da entrega de trabalhos facilita muito mais, mesmo no *mail*, segue *mail*, está tudo lá no SGA, e mesmo assim eu tenho noção que acho que se

poderia explorar mais, mesmo ao nível das fichas de trabalho e tudo mais que se pode fazer por lá, criar lá, pôr lá...que às vezes ainda está um bocado...sei que se podia potenciar mais nesse sentido, mas depois é um bocado do que já se faz, que é gravar um vídeo e depois a professora não consegue pôr o vídeo lá, mas consegue pôr no *Viddler* (que é um programa) e depois põe lá o *link*, as *wikis* comentamos lá, fazemos a entrega de trabalhos por lá. Ao nível da interação acho que tem potencialidades, mas acabo sempre por usar o *email*, o *email* é mais direto, mais pessoal. Só se não tiver o *email* do professor ou se for alguma coisa que precise de mandar por lá, uma resposta a alguma coisa...mas por norma, costumo mandar o email às pessoas, que no fundo vai dar ao mesmo, e tenho menos trabalho abrir um email e mandar um mail diretamente ao professor, do que ter de abrir a plataforma, abrir o perfil do professor para mandar o email ao professor. Faço um caminho maior indo pela plataforma do que ir diretamente ao meu *email*.

E - Ferramentas como *chat*, glossário, debate...?

A16 – Não. Já tentaram fomentar, mas...o professor cria, punha lá, dizia para nós irmos lá, mas depois não tem componente avaliativa e a pessoa acaba sempre por não ir lá. À que ser muito direto, nós sabemos perfeitamente que na faculdade, qualquer estudante, se não tem uma obrigação para fazer as coisas, a tendência é tem imenso trabalho, vai pondo de parte...ou então não tendo avaliação, tira o interesse muito prático e muito objetivo – para que é que eu estou a fazer aquilo? – entretanto os glossários e os debates até podem ser úteis, mas nós por norma nunca vemos...se calhar quando acabar a cadeira até vou dizer: se calhar aquilo até me poderia ter dado jeito...mas na altura tendo menos trabalho e não tendo obrigação para fazer aquilo, não vejo nenhum objetivo prático imediato...

E – Qual foi o grau de interação e envolvimento que tiveste nas atividades colaborativas? (Satisfatório/Insatisfatório)

A16 – O meu grau de envolvimento? Insatisfatório. Neste curso em particular isto é um meio muito pequeno, nós estamos aqui, temos os professores aqui, qualquer coisa batemos à porta do professor... Há uma proximidade que acaba por não haver necessidade... se é um curso com 200 pessoas se calhar há mais necessidade de ter esses meios formais para ter contato com os professores.

E – Consideras que os alunos e os professores estão motivados para participar na plataforma *Moodle*? Porquê?

A16 – Sim, porque facilitou bastante em alguns aspetos. Apesar que é a tal coisa, dado a nossa situação também aqui...os professores até acham que é interessante, pode ser útil mas é aquela coisa que não passa das intenções, porque depois na prática acaba por não ser tão efetivo...ambos [professores e alunos]. Acho que professores não querem fazer muito, alguns professores que não sabem...há depois os que sabem e depois há aqueles que querem fazer e depois nos alunos não pega...e depois é a tal coisa é uma questão de gestão de tempo e depois de ser logo prático. Aqui é tudo uma pequena família, tem os seus limites...mandam talvez mensagens mais personalizadas e tudo mais, mas isso também é [um tipo de ferramentas] mais colaborativas e acaba por...o professor até tentar dinamizar...Eu, por exemplo, já tentei criar uma rede social de Dança (nas *Ning*...que agora acabaram...), e toda a gente a dizer que é muito bom e tal...mas realmente aquilo escrevem umas coisas...agora também criei no *Facebook* aqueles grupos à parte, numa parte especializada, nos primeiros dias, toda a gente escreve, põe umas fotos...mas a partir daí depois aquilo está lá...A vantagem é que podemos pôr informações, e se calhar (também fazendo a ponte), poderia ser também uma potencialidade da plataforma, de não ser tanto...a plataforma neste momento tem uma vocação muito mais formal, de aprendizagem, que é isso o objetivo dela, e tem de ser esse o desígnio para que foi feita, isso e muito mais...mas fazer um salto...o que nós criarmos à parte (porque os professores também têm *Facebook*, não é?)...é ter a parte mais pessoal...porque hoje em dia, cada vez há mais necessidade de...Aqui nota-se que a faculdade já...mesmo com Bolonha acaba por ser um processo muito mais interativo de aluno-professor e professor-aluno, acaba por ser muito mais pessoal. Tendo a plataforma mais possibilidades do próprio aluno ter também...não ser também tanto rede social, para não cair um bocado...se isso tivesse bem separado e bem distinto era uma mais valia. Porque permitiria congregar, imaginemos os alunos até podiam estar lá numa conversa, e põem os eventos, jantar de turma e umas conversas, uns comentários, e ao mesmo tempo, se calhar, tem lá ao lado, os avisos das disciplinas e têm lá as coisas e dão um salto e podem ver. Porque hoje em dia, está provado, que qualquer pessoa que vai ao computador, qualquer pessoa, a primeira coisa que faz, ou a segunda é que vai ao *Facebook*, não é? Se calhar se houvesse uma rede social de cada faculdade, no fundo até foi assim que o *Facebook* foi criado...quem viu o filme...foi uma rede social da faculdade que permitiu interagir com os alunos. E no fundo depois tornou global, e agora a tendência mesmo para o *Facebook* é voltar a restringir a pequenos grupos de comunicação, que permite articular a informação. Tendo a plataforma, se calhar uma

componente mais social, que permite ou entre alunos, ou entre alunos e professores, nesta faculdade os professores são sempre muito acessíveis (é o que eu noto), criar uma coisa se calhar um pouco mais mista, podia ganhar a parte formal (porque os alunos acabariam por ir lá mais vezes) e se calhar podia-se criar outra dinâmica colaborativa, de partilha. E mesmo aquela de comunidade que se tem vindo a perder...mas é uma sugestão. Acho que no início o primeiro choque com a plataforma é que é mais difícil...alguns professores tentam explicar como aquilo funciona e mesmo assim há sempre dúvidas. O inscrever, o fazer...às vezes há uma resistência...cria logo ali umas empatias à plataforma logo do início. E eu tenho colegas meus que há 3 anos detestam a plataforma, porque não criaram empatia de início.

E – Consideras que o domínio das TIC, por parte dos alunos e dos professores, influencia o envolvimento e a participação dos mesmos na plataforma? Porquê?

A16 – Sim, sem dúvida. Apesar de se calhar não deveria ser assim...é um bocado mais preconceito...ou as pessoas que se travam a si próprias, porque eu considero a plataforma intuitiva, também posso estar a “puxar a brasa à minha sardinha”, porque também tenho facilidade, mas a plataforma é minimamente intuitiva, pelo menos da parte dos utilizadores...da parte dos professores poderá ter outras complicações. Também o processo de inscrever nas disciplinas, as *passwords*, cria logo ali uma resistência, e a partir daí generalizam isso... (quer para alunos, quer para professores). Há sempre 1 ou 2 alunos, 1 ou dois professores que percebem mais, e depois está toda a gente a ir lá perguntar e a pedir ajuda.

E - Nas tuas aulas presenciais, os professores dão importância à socialização *online* e ao domínio das TIC de alguma forma?

A16 – Já houve, com alguns professores, por exemplo, todos tivemos de criar um *blog*, todos tivemos de dinamizar um *blog* e fomentar um bocado as novas tecnologias, tirando isso...é o uso da plataforma comum, corriqueiro...mas é a tal coisa...isto quando criei as novas redes sociais todos me deram os parabéns, comentários, querem sempre que haja, mas depois acaba por...estar lá, quando é preciso está lá aquela ferramenta, mas não é realmente uma rede social, ou rotineiro ao nível de uma comunidade.

E – Que ações costumam efetuar quando consultas a plataforma?

A16 – Ver informações, enviar trabalhos, fazer *download* de documentos, e pouco mais. Às vezes enviar uma ou outra mensagem que preciso, mas pouco. Ainda houve uma altura que ia através do SGA ver as notícias...mas agora arranjei uma forma mais prática...no fundo nós temos de gerir o tempo, é sempre o mais prático que nós

utilizamos, mas a forma de partilha não, porque também...a partilha que eu vejo por lá é assim...os *chats* hoje em dia já não são muito utilizados, só se eu falar com a pessoa específica, mesmo as mensagens hoje em dia mais facilmente utilizo o *MSN* ou o *Facebook* do que enviar o email e a pessoa só vai ver quando abre o email...por isso uso isso com os professores, porque tenho de ser mais formal...mas é a tal coisa o email vai diretamente para o professor, não passa pela plataforma. Podia ser o fórum ou assim...mas sendo tão formal...Eu lembro-me uma vez quando entrei para cá, antes de entrar para cá, andei a pesquisar e encontrei um fórum da FMH (que acho que nunca mais vi grandes informações lá...) que falavam de tudo, debatiam, mas era um fórum de alunos, na altura lembro-me de falar dos horários, falava sobre cadeiras e tudo mais...e isso para todos os efeitos leva a uma discussão e a uma dinâmica diferente. Porque a partir do momento que é um fórum numa página de uma cadeira, principalmente uma cadeira que é formal, um professor...nós aqui temos a facilidade de ter professores muito mais próximos, mas com 200 alunos, uma pessoa acaba por não ter tanta facilidade. E nós sabemos que qualquer coisa que metemos naquele fórum, mesmo que seja uma dúvida para um colega, nós sabemos que...nós às vezes não queremos estar a expor ali aquelas dúvidas que às vezes não são necessárias para o professor. E podendo existir um fórum ou qualquer coisa, que permite pôr dúvidas, mas não tão exposto, ao ir ao formal...nós também temos a entrar naquela cadeira, vemos que o professor responsável é este...e pronto, tudo que pusermos naquele fórum, mesmo que seja uma dúvida corriqueira...não vou pôr aqui, porque senão até parece mal...parece que não sei as coisas. E se calhar também é um bocado por aí que as pessoas não vão, mesmo nos fóruns, nos debates e tudo...neste momento o SGA dá um carácter tão formal... os documentos, os trabalhos, as notas, porque é tudo muito formal, muito taxativo...

E – Quais são, na tua opinião, as limitações da plataforma?

A16 – Já tenho vindo a dizer algumas... é assim o professor até poderia ter acesso a esse fórum...até podia estar disponível para toda a gente, mas não com aquela carga de estar na página da disciplina, como professor responsável, como o professor que administra aquilo...Pode haver uma seção de fóruns em que realmente pode estar subdividido por disciplinas, mas não dentro da disciplina, com o professor regente, com o professor que coordena. Há duas hipóteses, esta de estar à parte o professor pode ir ver, sabendo que não é ele que está a coordenar aquilo, sabendo que não tem o poder de estar ali pode aproveitar para indo esclarecer dúvidas...e aí já não estou a pensar não tanto em aluno, mas mais numa perspetiva que pode ser útil para as duas partes... nós temos o nosso

espaço...o fórum neste momento como está feito, está ali e tudo o que uma pessoa põe ali nunca se sabe até que ponto uma pessoa pode ser avaliado pelo professor. Tou a ser um bocado prático, mas é um bocado por aí...Depois, ao nível de...nós usamos muitos vídeos, temos sempre de recorrer à plataforma externa. Também é aquela coisa, para o que nós temos usado, tem servido, mas agora se calhar se eu soubesse todas as funcionalidades que tem e eu pudesse usar...mas também nós não temos acesso a tudo. Para o que nós temos usado, não há assim grandes limitações, porque permite-nos pôr os trabalhos...às vezes há aquelas questões das horas...acho que houve uma altura que estava com uma hora de desfasamento (o *clock*, no SGA), mas acho que isso foi o ano passado. Depois há aquela hora de entregar os trabalhos, depois bloqueia e as pessoas têm sempre de submeter um dia a mais. É a tal coisa, para as funcionalidades básicas, formais, como plataforma de apoio, acho que está bem...agora pode é, se o objetivo for dinamizar mais e poder expandir, e mesmo tornar o ensino mais interativo, e permitir ser mais uma ferramenta de aprendizagem e não tanto transmissão de conhecimentos ou só assim...sim, acho que há muito mais ferramentas, acho que existem...

E – Sentiste necessidade de utilizar algum tipo de ferramentas em específico?

A16 - Por exemplo, neste momento, está lá um *pdf* ou *word* ou assim, muitas vezes dá problemas para fazer *download*, o carregamento de documentos nem sempre ficam bem...muitas vezes há falhas, os professores pensam que está tudo bem, não lhes deu erro nenhum, mas depois quando nós queremos tirar o documento não está lá. Mas no sentido, por exemplo, como o *Google* já tem (e outros), que é os documentos estarem mesmo na plataforma, em vez de estar a fazer *download*, já estão no servidor, permite ler logo os documentos, permite ver, pesquisar, trocar. No *gmail* tens hipótese de fazer *download* do *pdf* ou vê-lo logo lá, ou seja, usar os instrumentos da plataforma como um instrumento de estudo e não ser só uma ferramenta...deixava de ser uma ferramenta de transmissão de documentos, no fundo aquilo [SGA] é uma pasta de partilha e passava para as pessoas estarem mesmo lá a trabalhar e consultar. E uma coisa que houve na altura, que se tentou implementar, isto no início dos primordiais da plataforma (ainda estava no secundário) antes de 2004, que era ter componentes avaliativas lá, por exemplo, fichas formativas, de verdadeiro e falso (por exemplo)...há aqueles testes de consulta, fichas, trabalhos de casa e esse tipo de coisas que se pode pôr lá em vez de ser tudo em papel, ou enviar para *pens*. Uma coisa que eu me lembro, quando se começou a falar em plataformas, há uns bons 10 anos atrás que se começou a usar e a experimentar, e que hoje em dia deixou de se...pelo menos a noção que eu tenho de plataforma é

que...existe o fórum quando se usa, depois é um artigo de documentos, entrega de trabalhos e pouco mais, tem uma coisa ou outra e pouco mais. Esta parte do processo, da aprendizagem poderia ser mais desenvolvida, no fundo o *Moodle* começou por ser uma plataforma de aprendizagem, neste momento é de gestão, é um bocado por aí. E é a tal coisa, uma ficha (nem que não seja obrigatória, ou esse tipo de fóruns que se possam criar lá) com correção automática por exemplo... estimula mais a aprendizagem, no sentido de saber que aquilo é uma ferramenta que nós vamos lá e fazemos uma ficha, um questionário, metemos umas informações, e indo lá estamos a estudar. Porque quando lá não estou a estudar, estou a consultar documentos, ou estou a enviar uma avaliação. E podia ser uma atividade mais interativa no sentido de quando vou à plataforma, vou para estudar, mesmo.

E - Neste sentido dava por encerrada a entrevista, tens aqui espaço de possível reflexão sobre esta temática...

A16 - Na minha conversa já disse quase tudo...No fundo o que se tem de questionar é: “Afinal para que é que se quer a plataforma? Qual é o objetivo da plataforma?”, para ser um repositório, entrega de trabalhos ou se é para ser uma ferramenta de aprendizagem...se até pode ser mais do que isso, tornar-se quase num ponto de encontro entre alunos e estudantes...e que pode ter ferramentas mais de comunidade, no sentido de rede social (como se chama hoje) e não tanto nesse sentido... e uma coisa que se calhar poderia ser útil, que algumas faculdades já têm é a articulação entre *Moodle* (porque no fundo o *Moodle* começa a ser um centro, porque já vai tendo ferramentas de aprendizagens e comunidade...) e depois com o *netpa*...integrado na plataforma de gestão...quando eu cheguei aqui não havia nada disso...entretanto isso apareceu a meio do 1º semestre, e o primeiro contacto com o *netpa* aquele sistema de notas e de sumários e de pedidos para a secretaria (que não funciona) e tudo mais...Sinceramente o salto maior que se deveria fazer era mais na plataforma de gestão do *netpa* do que propriamente no SGA. O SGA está a ter um processo evolutivo e acho que até está mais no lado dos professores em lhes dar uso do que tanto dos alunos. Eles [professores] é que têm de nos ensinar e transmitir... Nós sabemos que quanto mais dispersarmos a informação em várias plataformas, mais informação se vai perdendo. Vamos usar o que precisamos, vamos a um sítio ou outro e quando precisamos, quando está sincronizado nós...parecendo que não nós temos lá muita informação...porque é que o *Facebook* teve a explosão que teve? Porque começou a ter funcionalidades para tudo, eles iam lá e conseguiam fazer lá tudo o que queriam e todas as funções dentro da rede social, e foi

por isso que se sobrepôs a outras ferramentas de internet. Hoje em dia é a tal coisa, há estudos americanos que dizia que o *Facebook* estava a ganhar em detrimento de...podia-se fazer lá quase tudo, as pessoas só não iam lá fazer pesquisas e mesmo assim...quase. É a tal coisa quanto mais se conseguir concentrar *netpa*, *Moodle* tudo num, fomenta-se mais a comunidade, mais formal e depois se calhar o que falta é a aprendizagem. Porque em vez de ser como agora, que são os professores que têm a responsabilidade de estimular os alunos, se houver lá uma ferramenta de aprendizagem, são os próprios alunos que têm interesse em ir lá, porque sabem que indo lá vão estudar e vão conseguir aprender e alcançar os objetivos.

E - Muito obrigada pelo contributo e disponibilidade.

A16 – De nada.